OS-5000 - Manual do Usuário (1.2)

Osciloscópios Digitais da Série **OS-5000**

OS-5000C: OS-5102C, OS-5062C, OS-5042C, OS-5022C.

OS-5000CA: OS-5152CA, OS-5102CA, OS-5062CA.

Avisos de Segurança

Revise com cuidado as seguintes precauções de segurança antes de operar o instrumento, a fim de evitar qualquer ferimento pessoal ou danificar o instrumento e quaisquer equipamentos conectados a ele.

Para evitar riscos potenciais, utilize o instrumento somente conforme especificado por este guia do usuário.

A manutenção do osciloscópio deve ser feita apenas por pessoal qualificado.

Para evitar incêndio ou ferimento pessoal, utilize somente cabo de força apropriado designado para seu osciloscópio e autorizado em seu país.

Conecte e desconecte acessórios adequadamente. Não conecte ou desconecte pontas de prova ou cabos de teste enquanto estiverem conectados a uma fonte de tensão.

Aterramento do instrumento: Este osciloscópio é aterrado através do fio terra do cabo de força. Para evitar choque elétrico, o fio terra tem que estar conectado ao aterramento. Antes de fazer as conexões aos terminais de entrada e saída do osciloscópio, assegure-se de que o instrumento esteja devidamente aterrado.

Conecte as pontas de prova adequadamente. O 'terra' das pontas de prova está no mesmo nível de tensão do fio terra do instrumento. Não conecte o 'terra' das pontas a tensões elevadas.

Observe todas as classificações dos terminais: Para evitar fogo ou risco de choque, observe todas as classificações e marcações no instrumento. Consulte o manual para mais informações sobre classificação antes de fazer as conexões ao instrumento.

Não opere sem as tampas: Não opere seu osciloscópio com as tampas ou painéis removidos.

Utilize somente fusíveis do mesmo tipo e classificação especificados para este produto.

Evite exposição a circuitos ou fiações: Não toque em conexões ou componentes expostos quando houver tensão no circuito.

Não opere com suspeita de falhas: Se você suspeitar de danos em seu osciloscópio, solicite a inspeção do serviço qualificado antes de utilizá-lo.

Forneça ventilação apropriada: Ao posicionar o osciloscópio certifique-se de manter espaço suficiente para que a ventoinha do mesmo possa executar a ventilação apropriada.

Não opere em condições ambientais de vapor ou umidade.

Não opere em uma atmosfera explosiva.

Mantenha as superfícies do produto limpas e secas.

Termos e Símbolos de Segurança

Os seguintes termos podem aparecer no manual:

ADVERTÊNCIA: Instruções de advertência identificam condições e práticas que podem resultar em ferimento ou morte.

CUIDADO: Instruções de cuidado identificam condições ou práticas que podem resultar em danos a este produto ou outro bem.

Termos sobre o Produto: Estes termos podem aparecer no produto.

PERIGO indica um risco de ferimento que pode ser imediatamente acessível.

ADVERTÊNCIA indica um risco de ferimento que não pode ser imediatamente acessível.

CUIDADO indica que pode ocorrer um dano potencial ao instrumento ou outro bem.

Símbolos no Produto

Estes símbolos podem aparecer no instrumento:

Risco de tensão

Consulte instruções

Terminal de aterramento de proteção

Terminal de aterramento da carcaça

Terminal de aterramento de teste

I - Liga. Este símbolo pode estar localizado na parte traseira do gabinete junto à chave principal da energia e significa que nesta posição já se pode ligar o osciloscópio através da chave 'StandBy'.

○ - Desliga. Este símbolo pode estar localizado na parte traseira do gabinete junto à chave principal da energia e significa que nesta posição o osciloscópio está totalmente desligado.

⏻ - 'StandBy'. Este símbolo identifica a chave liga/desliga do osciloscópio.

Osciloscópios de Uso Geral

Os osciloscópios digitais da série OS-5000 oferecem excepcional visualização de formas de onda e medições em uma embalagem compacta e leve. A série OS-5000 é ideal para teste de produção, serviço em campo, pesquisas e projetos, todas as aplicações envolvendo circuitos analógicos / digitais e soluções de problemas assim como instrução e treinamento.

Principais características desta série:

- Canal duplo, faixa de frequência de 25MHz a 300MHz.
- Taxa de amostragem (Real) de 500MSa/s (OS-5000C); 1GSa/s (OS-5000CA); 2Sa/s (OS-5000CE) e amostragem equivalente de 50GSa/s.
- Memória de 4Kpts (OS-5000C); 40Kpts (OS-5000CA) e 18Kpts (OS-5000CE)
- Tela plana de cristal líquido (TFT LCD) colorido em resolução 320 x 234.
- Interfaces padrão: 'Host' e Dispositivo USB com suporte para gravação, leitura e atualização de 'firmware', impressão com sistema 'PictBridge' e controle remoto por PC; RS-232.
- Brilho ajustável da forma de onda e da grade, visualização mais eficaz da forma de onda.
- Configuração automática por toque para facilitar o uso (AUTO).
- Salva 20 formas de onda, 20 configurações e 2 grupos de referência.
- 32 parâmetros de medições automáticas e função para exibição de todas simultaneamente.
- Tecla de ajuste rápido de 50% do nível de disparo.
- Medições automáticas com rastreamento por cursor.
- Função incorporada FFT em tela dividida.
- Filtros digitais incluem LPF, HPF, BPF, BRF.
- Função passa / falha.
- Gravação e repetição dinâmicas de formas de onda.
- Funções matemáticas de adição, subtração multiplicação, divisão e FFT.
- Tipos avançados de disparo incluem: margem, pulso, vídeo, rampa, alternativo e retardo 'delay'.
- Estilo selecionável de exibição de tela: Clássico, Moderno, Tradicional e Sucinto.
- Sensibilidade ajustável de disparo.
- Interface do usuário multilíngue.
- Menu do tipo 'Pop-up' torna fácil a leitura e o uso.
- Sistema de auxílio (help) multilíngue inclusive em Português.

Acessórios inclusos:

- Pontas de Prova 1:1 / 10:1 (02 pçs).
- Cabo de força.
- CD (incluindo software).
- Manual do Usuário – no CD.
- Cabo USB.

Índice

AVISOS DE SEGURANÇA I

Osciloscópios de Uso Geral III

CAPÍTULO 1 : INÍCIO DA OPERAÇÃO 1-1

Painel Frontal e Interface do Usuário (Display) 1-2
Inspeção do Instrumento 1-5
Execução de uma Checagem Funcional 1-6
Atenuação e Compensação das Pontas de Prova 1-7
Exibição Automática de um Sinal 1-9
Configuração do Sistema Vertical 1-10
Configuração do Sistema Horizontal 1-11
Disparo do Osciloscópio (Trigger) 1-12

CAPÍTULO 2 : OPERAÇÃO DO OSCILOSCÓPIO 2-14

Compreensão do Sistema Vertical 2-15
Compreensão do Sistema Horizontal 2-25
Compreensão do Sistema de Disparo 2-29

CONFIGURAÇÕES DE DISPARO 2-38

Configuração do Sistema de Aquisição 2-43
Configuração do Sistema de Exibição 2-46
Salvar e Carregar Formas de Onda ou Configurações 2-48
Configuração Geral de Instalação do OS-5000 2-52
Medição Automática 2-60
Medição com Cursor 2-64
Uso dos Botões de Controle de Execução 2-68

CAPÍTULO 3 : APLICAÇÃO E EXEMPLOS 3-1

Exemplo 1: Tomada de Medições Simples 3-1
Exemplo 2: Visão de Atraso de Sinal devido ao Circuito 3-1
Exemplo 3: Captura de um Sinal de Simples Disparo 3-2
Exemplo 4: Redução do Ruído Randômico em um Sinal 3-3
Exemplo 5: Medições com Cursor 3-3
Exemplo 6: Aplicação da Operação X-Y 3-5
Exemplo 7: Disparo de um Sinal de Vídeo 3-6
Exemplo 8: Medição com Cursor FFT 3-7
Exemplo 9: Teste Passa / Falha 3-7

CAPÍTULO 4 : MENSAGENS DE ORIENTAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS . 4-8

Mensagens de Orientação 4-8
Solução de Problemas 4-9

CAPÍTULO 5 : SUPORTE E SERVIÇO.....1

Garantia (Osciloscópio Digital da Série OS-5000)..... 1

CAPÍTULO 6 : APÊNDICE..... 6-1

Apêndice A: Especificações 6-1
Apêndice B: Acessórios da Série OS-5000..... 6-6
Apêndice C: Cuidado Geral e Limpeza 6-7

Capítulo 1 : Início da Operação

Este capítulo abrange os seguintes tópicos:

- Descrição do Painel frontal e interface do usuário (display).
- Inspeção do Instrumento.
- Execução de uma Checagem Funcional.
- Atenuação e Compensação das Pontas de Prova.
- Exibição Automática de um sinal.
- Configuração do Sistema Vertical.
- Configuração do Sistema Horizontal.
- Disparo do Osciloscópio (Trigger).

Painel Frontal e Interface do Usuário (Display)

É importante que você entenda o painel frontal do seu osciloscópio antes de operá-lo. O conteúdo a seguir irá auxiliar você a se familiarizar com a disposição dos botões, teclas e como utilizá-los.

O painel frontal tem botões e teclas. Os botões são utilizados mais frequentemente e são similares aos botões em outros osciloscópios. As teclas não somente permitem você utilizar diretamente algumas das funções, mas também criam teclas virtuais na tela, as quais permitem você acessar várias funções de medição associadas com funcionalidades avançadas, funções matemáticas, de referência ou controle da execução.

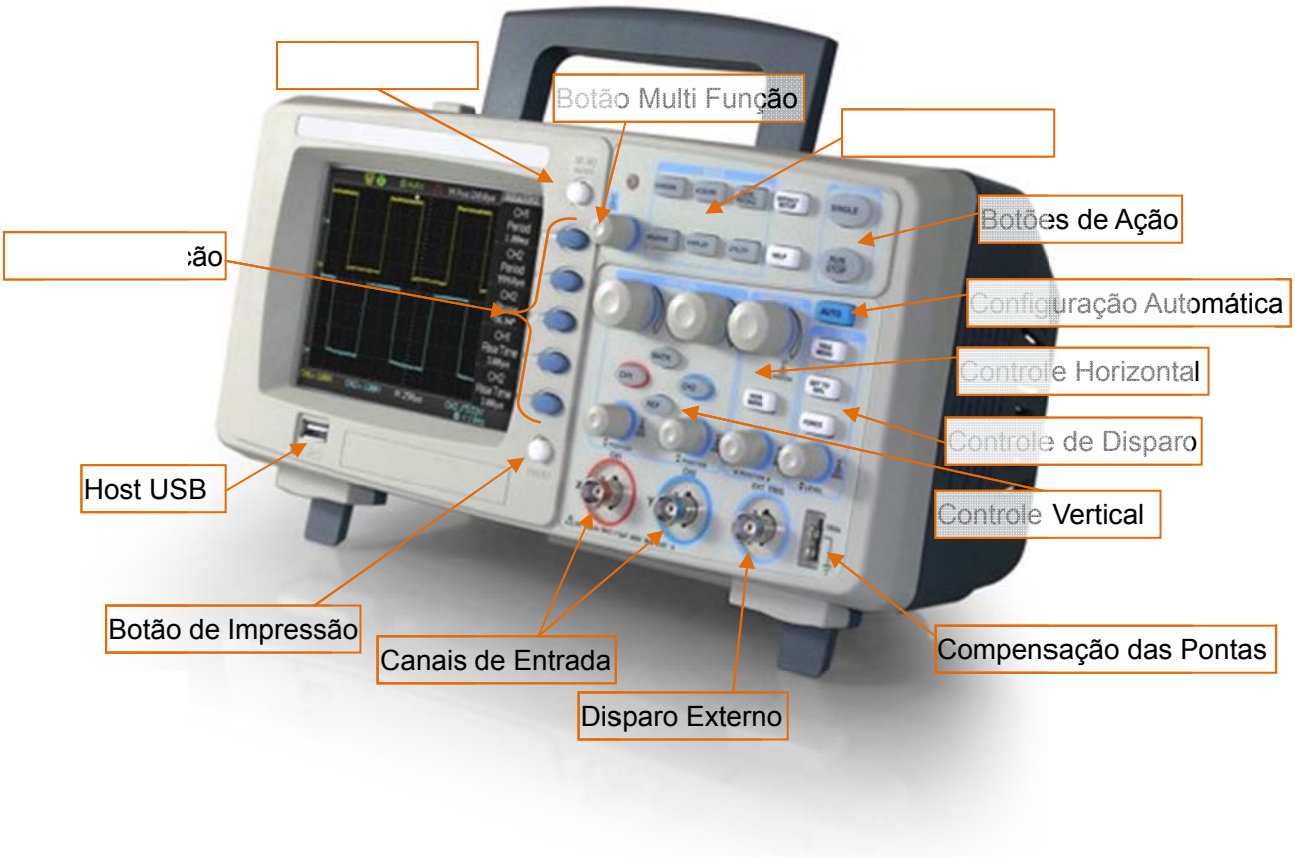


Figura 1-1: Painel Frontal do Osciloscópio Série OS-5000

Os osciloscópios da série OS-5000 fornecem uma interface de fácil uso ao usuário. As definições das teclas e botões são as seguintes:

Menus Comuns: associadas com medição, cursor, aquisição, exibição, registro e menus de uso.

Controle Vertical: associadas com menus CH1, CH2, MATH e REF.

Controle Horizontal: associadas com o menu horizontal.

Controle de Disparo (TRIGGER): associadas ao sistema de disparo com ação instantânea para ajustar 50% do nível de disparo e disparo forçado.

Botões de Ação: incluem botões de controle da execução como e RUN/STOP e SINGLE.

Botões de Opção: 5 botões azuis à direita da tela, que ajustam as opções de operação em um menu atualmente ativo.

Tela (Display)

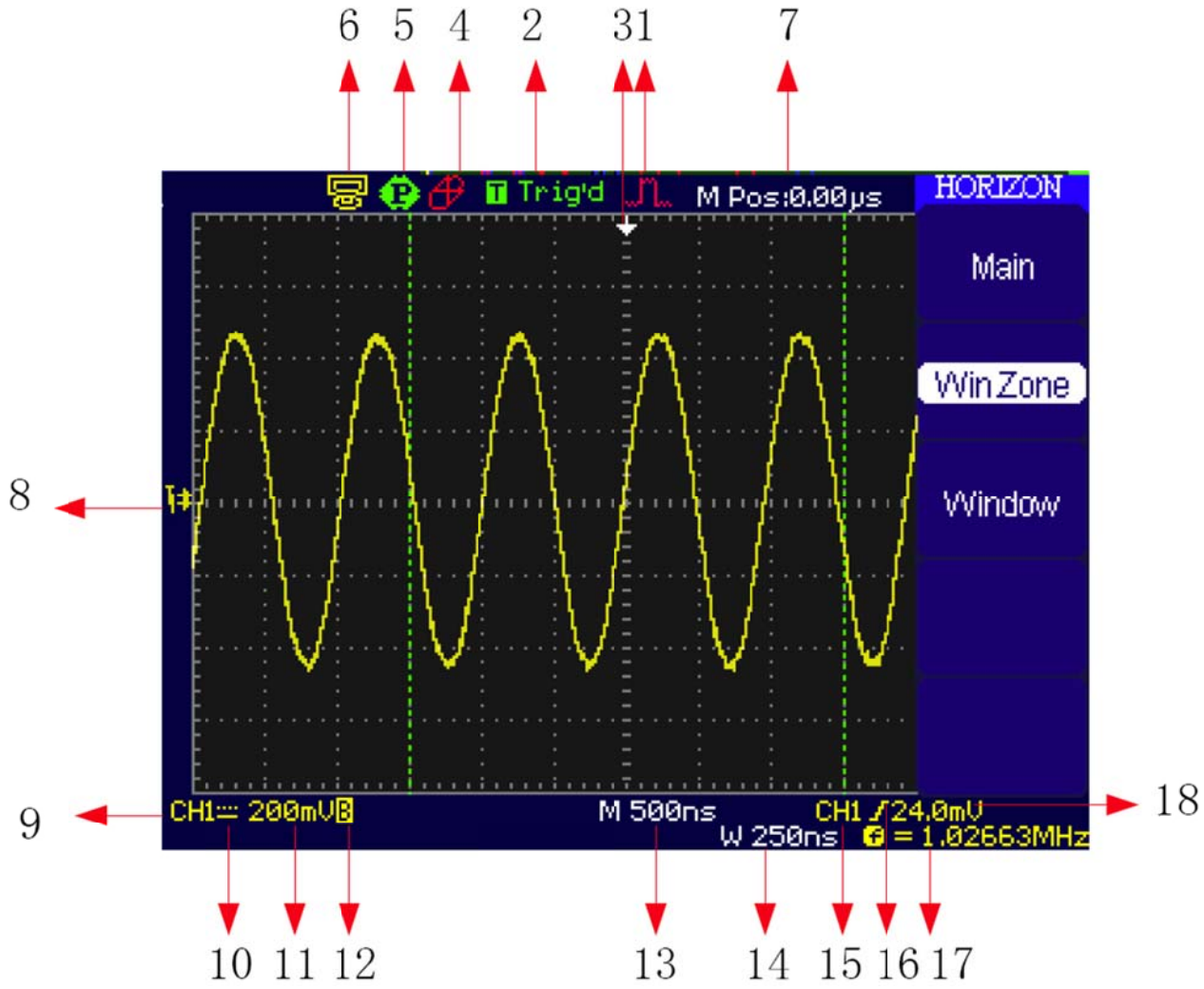


Figura 1-2: Tela de Exibição (Display)

1. Ícones do modo de aquisição.

Amostragem.

Detecção de Pico.

Média.

2. Estado de Disparo (Trigger).

Armado: O osciloscópio está adquirindo dados prévios (pretrigger). Todos os disparos são ignorados neste estado.

Pronto (Ready): Todos os dados foram adquiridos, o osciloscópio está pronto para aceitar um disparo.

Disparado (Trig'd): O osciloscópio encontrou um ponto de disparo e está adquirindo dados posteriores (posttrigger).

Parado: O osciloscópio parou de adquirir dados da forma de onda.

Aquisição Completa: O osciloscópio completou uma sequência de aquisição.

Auto: O osciloscópio está no modo automático e está exibindo formas de onda mesmo sem um ponto de disparo.

Modo Scan (Varredura): O osciloscópio está adquirindo e exibindo formas de onda continuamente no modo de varredura.

3. Este marcador indica a posição horizontal do ponto de disparo (trigger). Utilize o knob HORIZONTAL para mudar a posição do marcador.

4. : Não há um dispositivo USB inserido no 'host' USB.

: Há um dispositivo USB inserido no 'host' USB.

5. : A opção botão de impressão (Print Key) está para imprimir a imagem (Print Picture).

: A opção botão de impressão (Print Key) está para gravar a imagem (Save Picture).

6. : A opção da saída USB traseira está para 'Computador'.

: A opção da saída USB traseira está para 'Impressora'.

7. Informação de posição horizontal da forma de onda.
8. Indica a referência GND da forma de onda em exibição. Se não houver marcação o canal não está sendo exibido.
9. Indicação do canal fonte.
10. Símbolo do acoplamento do sinal.
11. Informação do fator vertical dos canais.
12. 'B' Indica que a função de limite de faixa está ativa (Bandwdth).
13. Informação da base de tempo principal.
14. Informação da base de tempo da janela (Window) se estiver em uso.
15. Indicação da fonte de disparo (trigger).
16. O ícone representa o tipo de disparo (trigger) selecionado.
17. Indicação da frequência do disparo.
18. Indicação do nível de disparo para os tipos 'margem' e 'pulso'.

Inspeção do Instrumento

Antes de você utilizar um novo osciloscópio da série OS-5000, inspecione o produto conforme os seguintes passos:

1. Inspecione embalagem de embarque quanto a danos

Mantenha a embalagem de embarque ou material de amortecimento até o conteúdo de embarque ter sido checado quanto à integridade e o instrumento ter sido checado de forma mecânica e elétrica.

2. Cheque os acessórios

Acessórios fornecidos com o instrumento estão relacionados em “Acessórios Inclusos” na página IV deste manual.

Se o conteúdo estiver incompleto ou danificado, comunique seu distribuidor ***ICEL***.

3. Inspecione o instrumento

No caso de qualquer dano ou defeito mecânico, ou se o instrumento não operar adequadamente ou não passar pelos testes de desempenho, comunique seu distribuidor ***ICEL***.

Se a embalagem de embarque estiver danificada ou o material de amortecimento mostrar sinais de pressão, comunique o transportador assim como seu distribuidor ***ICEL***. Mantenha os materiais de embarque para inspeção pelo transportador.

Execução de uma Checagem Funcional

Execute esta rápida checagem funcional para verificar se seu instrumento está operando corretamente.

1. Ligue o instrumento

Utilize somente cabos de força designados para seu osciloscópio. Utilize uma tomada que forneça de 100 a 240 VAC rms, 45~440 Hz. Ligue o osciloscópio e aguarde até a tela mostrar a janela da forma de onda. Pressione 'DEFAULT SETUP' para exibir o resultado do auto teste.

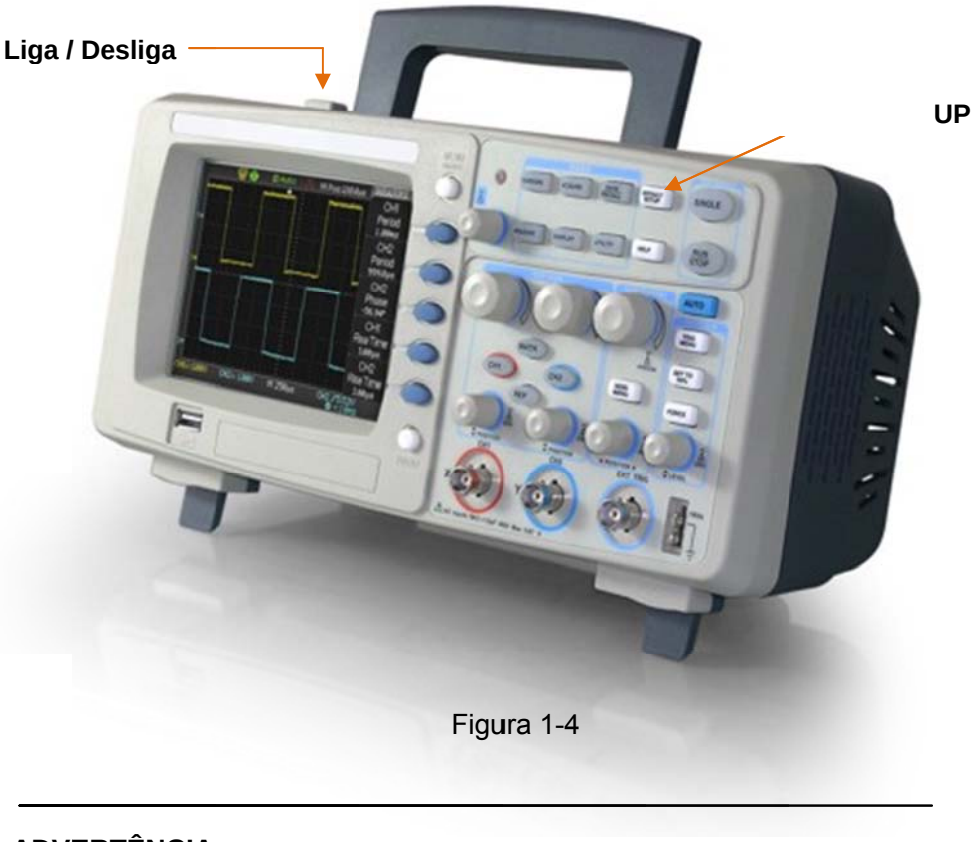


Figura 1-4

ADVERTÊNCIA
Assegure-se de que o osciloscópio esteja aterrado adequadamente.

2. Aplique um sinal em um canal do osciloscópio

- O Ajuste padrão de atenuação da ponta de prova é 1X, ajuste a chave na ponta de prova para 10X e conecte a ponta de prova ao canal 1 no osciloscópio. Para fazer isto, alinhe o encaixe no conector da ponta de prova com a chave em CH1 BNC, pressione para conectar e gire à direita para travar a ponta de prova no local. Fixe a extremidade da ponta de prova e conecte ao compensador da ponta. Pressione o botão 'AUTO' e então uma onda quadrada de 3Vp-p / 1KHz deverá ser exibida em poucos segundos.

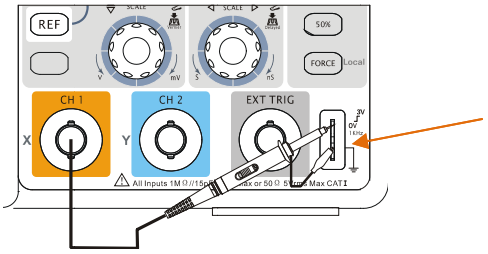


Figura 1-5

- Pressione o botão CH1 duas vezes para desativar o canal 1, pressione o botão CH2 para ativar o canal 2 e repita o processo descrito anteriormente.

Atenuação e Compensação das Pontas de Prova

Execute este ajuste para corresponder sua ponta de prova ao canal de entrada. Isto deve ser feito sempre que você fixar uma ponta de prova pela primeira vez a qualquer canal de entrada.

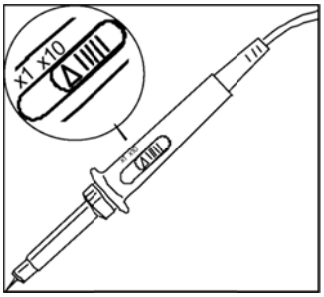


Figura 1-6

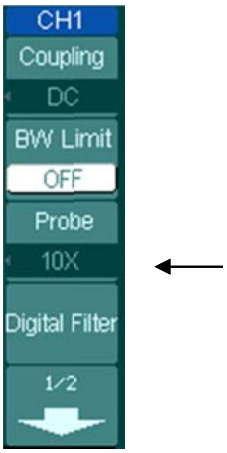


Figura 1-7

1. Pressione o botão de menu do canal CH1, pressione o botão relativo a 'Probe' e ajuste a atenuação da ponta de prova no menu para 10X. Ajuste a chave para X10 na ponta de prova e conecte a ponta de prova ao canal 1 no osciloscópio. Se você utilizar uma ponta de prova com extremidade em gancho, assegure-se de uma conexão adequada ao inserir firmemente a extremidade da ponta de prova. Fixe a extremidade da ponta de prova ao compensador, ligue o canal 1 e então pressione AUTO.

2. Cheque o perfil da forma de onda exibida.

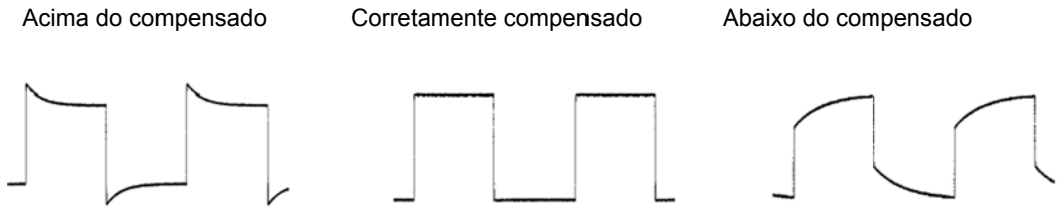


Figura 1-8

3. Se necessário, utilize uma ferramenta não metálica para ajustar o capacitor de ajuste na ponta de prova à onda quadrada mais chata possível conforme mostrado na figura acima.

4. Repita conforme necessário.

ADVERTÊNCIA: Para evitar choque elétrico enquanto utiliza a ponta de prova, assegure-se da perfeição do cabo isolado e não toque nas partes metálicas da extremidade da ponta de prova enquanto estiver conectada com uma fonte de tensão.

Exibição Automática de um Sinal

O osciloscópio tem uma função automática que configura o osciloscópio de forma automática para exibir o sinal de entrada em um melhor ajuste. Esta função automática requer o sinal de entrada com uma frequência de 50 Hz ou superior e um ciclo de rendimento maior que 1%.

Se você pressionar o botão AUTO, o osciloscópio configura automaticamente os controles vertical, horizontal e de disparo a fim de exibir o sinal de entrada na tela para visualização.

A série OS-5000 abrange osciloscópios de 2 canais com uma entrada externa de disparo. Neste exercício, você conecta um sinal à entrada do canal 1.

1. Conecte um sinal ao osciloscópio.

2. Pressione AUTO.

Quando você pressiona o botão AUTO, o osciloscópio muda os ajustes atuais para exibir o sinal. Ele ajusta automaticamente as escalas 'vertical' e 'horizontal' assim como o acoplamento de disparo, tipo, posição, rampa, nível e ajustes de modo.

3. Você pode desejar ajustar os controles de modo manual após pressionar o botão AUTO, a fim de obter melhores resultados.

Configuração do Sistema Vertical

A Figura 1-9 mostra os botões de canais (CH1 e CH2), MATH, REF, e os knobs verticais. Os seguintes exercícios conduzem você através das teclas verticais, botões e barra de status. Eles irão auxiliar você a se familiarizar com a configuração dos parâmetros verticais.

)lt/div.

ção vertical
ION

Figura 1-9

1. Centralize o sinal na tela com o knob POSITION.

   O botão POSITION move o sinal verticalmente e é calibrado. Note que conforme você gira o botão, um valor de tensão é exibido por algum tempo indicando até onde a referência de aterramento está localizada a partir do centro da tela.

> **Dicas de medição**
>
> Se o canal estiver acoplado em DC, você pode medir rapidamente o componente DC do sinal ao notar simplesmente sua distância a partir do símbolo de aterramento. Se o canal for acoplado em AC, o componente DC do sinal é bloqueado, permitindo você utilizar maior sensibilidade para exibir o componente AC do sinal.

> **Atalho para voltar o Deslocamento Vertical a 0.**
>
> Gire o botão POSITION para mudar a posição vertical de exibição do canal e pressione o botão POSITION para que a posição vertical diretamente a 0 como uma tecla de atalho. Isto é especialmente útil quando a posição do traço está distante da tela e você deseja retornar ao centro da imediatamente.

2. Modifique a configuração vertical e note que cada mudança afeta a barra de status de modo diferente. Você pode determinar rapidamente a configuração vertical a partir da barra de status na tela.

   - Mude a sensibilidade com o knob Volt/div e note que a barra de status também muda.

- Pressione CH1. Um menu de teclas virtuais aparece na tela.
- Alterne cada uma das teclas virtuais e note que as teclas levam a barra de status a mudar. Os canais 1 e 2 têm uma tecla virtual em nônio que permite o botão SCALE mudar o tamanho do passo vertical em incrementos menores. Ao pressionar a tecla virtual Volts/div, você pode mudar o tamanho do passo no status **Fine** ou **Coarse**.

> **Tecla de atalho Coarse/Fine (Grosso/Fino)**
>
> Você pode ajustar o controle vertical grosso / fino não somente no item Volts/div, nos menus CH1 ou CH2, mas também ao pressionar simplesmente o botão vertical SCALE.

Configuração do Sistema Horizontal

A Figura 1-10 mostra a tecla MENU, botões POSITION e de S/div do sistema horizontal. O seguinte exercício conduz você através destas teclas, botões e barra de status.

ıorizontal
ı).

Figura 1-10

1. Gire o knob de S/div e note a mudança que ele faz à barra de status.

A barra horizontal SCALE muda a velocidade de varredura em uma sequência de passos 1-2-5 e o valor é exibido na barra de status. As faixas da base de tempo da série OS-5000 estão relacionadas nas especificações técnicas.

Nota: A velocidade da varredura horizontal varia de acordo com o modelo.

2. O knob horizontal POSITION move horizontalmente o sinal exibido na janela.

Atalho para voltar o Deslocamento Horizontal a 0.

Pressione a tecla POSITION para ajustar o deslocamento horizontal a 0 com uma tecla de atalho; isto é especialmente útil quando o ponto de disparo está distante da tela e você deseja retornar ao centro da tela imediatamente.

3. Pressione o botão HORI MENU para exibir o menu do sistema horizontal.

Neste menu, você pode acessar ou sair do modo de varredura com atraso, ativar ou desativar o modo de janela e usar o botão POSITION para ajustar o *'off set'* do disparo.

Controle da posição horizontal

Deslocamento do disparo ***Trig-offset***: Neste ajuste, a posição de disparo será modificada horizontalmente quando você girar o botão POSITION.

Disparo do Osciloscópio (Trigger)

A Figura 1-11 mostra a área de controle de disparo no painel frontal; ela tem um knob de nível e três botões. O seguinte exercício conduz você através destes botões e knob assim como da barra de status.

e Nível.

Figura 1-11

1. Gire o knob de nível de disparo e note as mudanças que ele faz na tela.

Nos osciloscópios da série OS-5000, à medida que você gira o knob LEVEL ou pressiona o botão SET TO 50%, duas coisas acontecem na tela por um instante. Primeiro, o valor do nível de disparo é exibido na parte inferior esquerda da tela. Segundo, uma linha é exibida mostrando o local do nível de disparo (desde que não esteja selecionado acoplamento AC ou rejeição a baixas frequências).

Atalho para voltar o Nível de Disparo a 0.

Gire o botão LEVEL para mudar o valor do nível de disparo e pressione o botão LEVEL para ajustar o nível de disparo de volta a 0 como uma tecla de atalho.

2. Mude a configuração de disparo e note estas mudanças na barra de status.

Pressione o botão TRIG MENU.
Um menu de teclas virtuais aparece na tela mostrando as opções de configuração de disparo. A Figura 1-12 exibe este menu de disparo.

Pressione a tecla virtual **Type** e selecione Edge.

Pressione a tecla virtual **Source** e selecione CH1.

Pressione a tecla virtual **Slope** e selecione Rising Edge.

Pressione a tecla virtual **Mode** e selecione Auto.

Pressione a tecla virtual **Set Up** e acesse o menu secundário.

Figura 1-12

Nota: O tipo (Type) de disparo, rampa (Slope) e fonte (Source) mudam em conjunto com a barra de status na parte superior direita da tela.

3. Pressione SET TO 50%

O botão SET TO 50% ajusta o nível de disparo do osciloscópio para o centro do sinal.

4. Pressione FORCE

Este botão inicia uma aquisição independente de haver um sinal que atenda às condições de disparo e normalmente é utilizado no modo de disparo “Normal” ou “Single”. Este botão não tem efeito se a aquisição já estiver interrompida.

Ponto Chave

Delayed (Holdoff): Um intervalo de tempo antes da resposta do osciloscópio para o próximo sinal de disparo. Durante este tempo de espera, o sistema de disparo torna-se “cego” aos sinais de disparo. Esta função auxilia a visualizar sinais completos como uma forma de onda AM. Pressione a tecla virtual **Delayed** para ativar o botão (), então gire para ajustar o tempo de espera.

Capítulo 2 : Operação do Osciloscópio

Até agora você obteve uma breve compreensão da série OS-5000 com os grupos vertical, horizontal e de disparo das teclas do painel frontal. Você também deve saber como determinar a configuração do osciloscópio ao visualizar a barra de status.

Este capítulo leva você através de todos os grupos das teclas, botões e menus do painel frontal. Você também irá avançar seu conhecimento nas dicas de operação ao ler este guia.

Este capítulo abrange os seguintes tópicos:

- Compreensão do sistema vertical.
- Compreensão do sistema horizontal.
- Compreensão do sistema de disparo.
- Configuração do sistema de amostragem (**Acquire**)
- Configuração do sistema de exibição (**Display**)
- Registro e retorno de formas de onda e outras configurações (**Storage**)
- Configuração da instalação (**Utility**)
- Medição automática (**Measure**)
- Medição com cursores (**Cursor**)
- Uso da teclas de controle de execução (**AUTO**, **RUN/STOP**)

Compreensão do Sistema Vertical

Configurações dos Canais

Cada canal do OS-5000 tem um menu de operação e irá abrir após pressionar os botões CH1 ou CH2. As configurações de todos os itens no menu são mostradas na tabela abaixo.

Menu	Configurações	Observações
Coupling	AC	Bloqueia a componente DC do sinal de entrada.
	DC	Passa ambos as componentes AC e DC do sinal de entrada.
	GND	Desconecta o sinal de entrada.
BW Limit	ON	Limita a largura da faixa a 20 MHz para reduzir a interferência de exibição.
	OFF	Obtém a largura de banda plena.
Volts/div	Coarse	Seleciona a resolução do botão Vlts/Div, define uma sequência 1-2-5.
	Fine	Muda a resolução para passos pequenos entre os ajustes grossos.
Probe	1x 10x 100x 1000x	Ajuste para corresponder ao fator de atuação de sua ponta de prova, a fim de tornar correta a leitura da escala vertical.
Next Page	1/2	Vai à próxima página do menu.
Invert	ON OFF	Ativa a função de inversão. Recupera a tela original da forma de onda.
Digital Filter		Configura o filtro digital (veja na página 2-22)
Next Page	2/2	Retorna à página anterior do menu.

Tabela 2-1

1. Acoplamento do canal

Usando CH1 como exemplo, insira um sinal de onda senoidal com deslocamento DC.

Pressione CH1→**Coupling**→AC para ajustar o acoplamento de CH1 como “AC”. Neste ajuste, ele bloqueia a componente DC do sinal de entrada.

A forma de onda é exibida como na Figura 2-3:

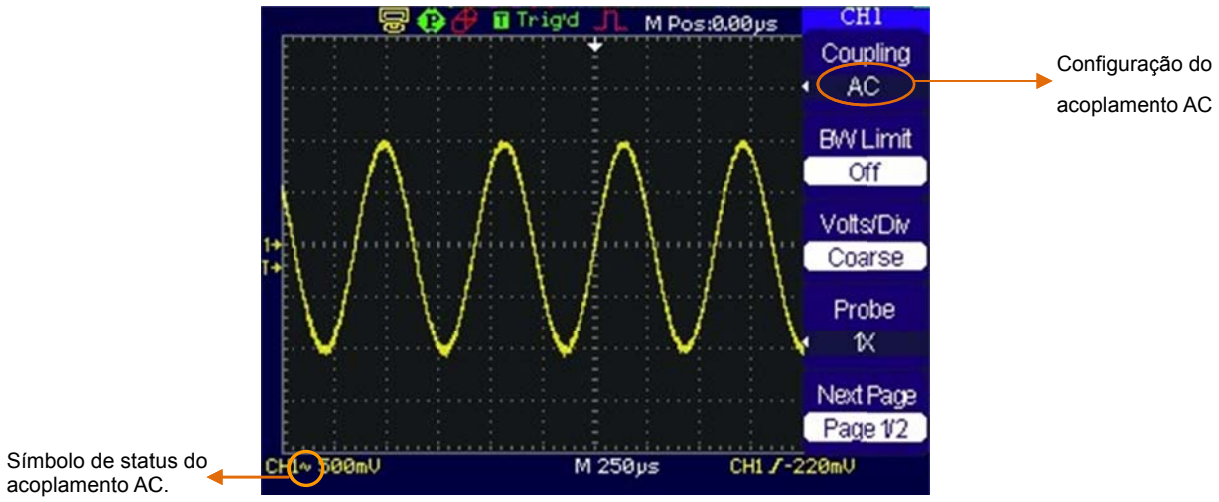


Figura 2-3

Pressione CH1→**Coupling**→DC para ajustar o acoplamento de CH1 como “DC”. Neste ajuste, ele passa as componentes AC e DC do sinal de entrada.

A forma de onda é exibida como na Figura 2-4:

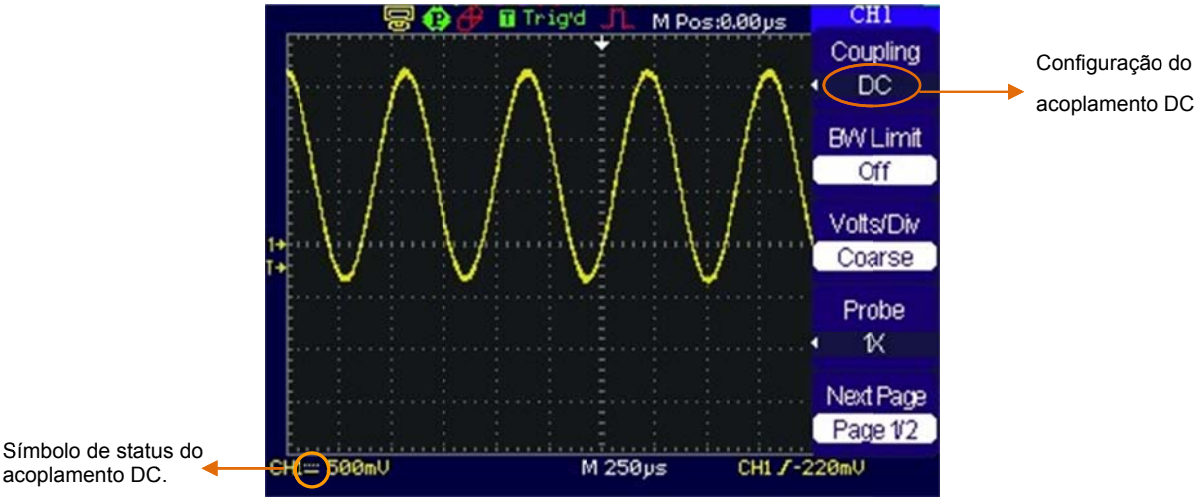


Figura 2-4

Pressione CH1→**Coupling**→GND para ajustar o acoplamento de CH1 como “GND”. Neste ajuste, ele desconecta o sinal de entrada.

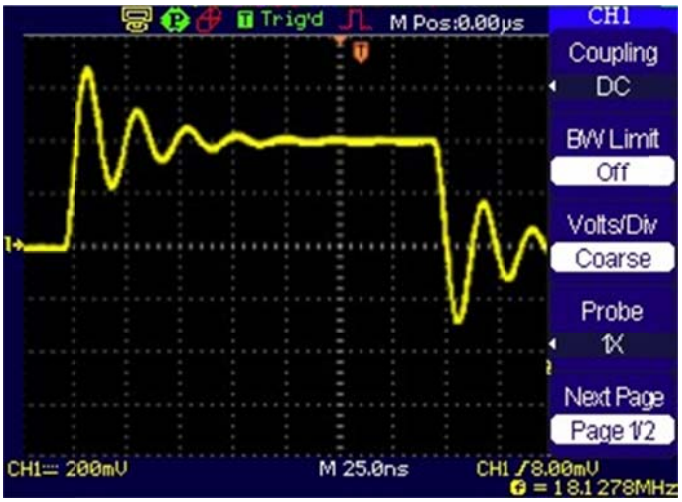
A tela é exibida como na Figura 2-5:

Figura 2-5

2. Configuração do limite da largura de banda do canal

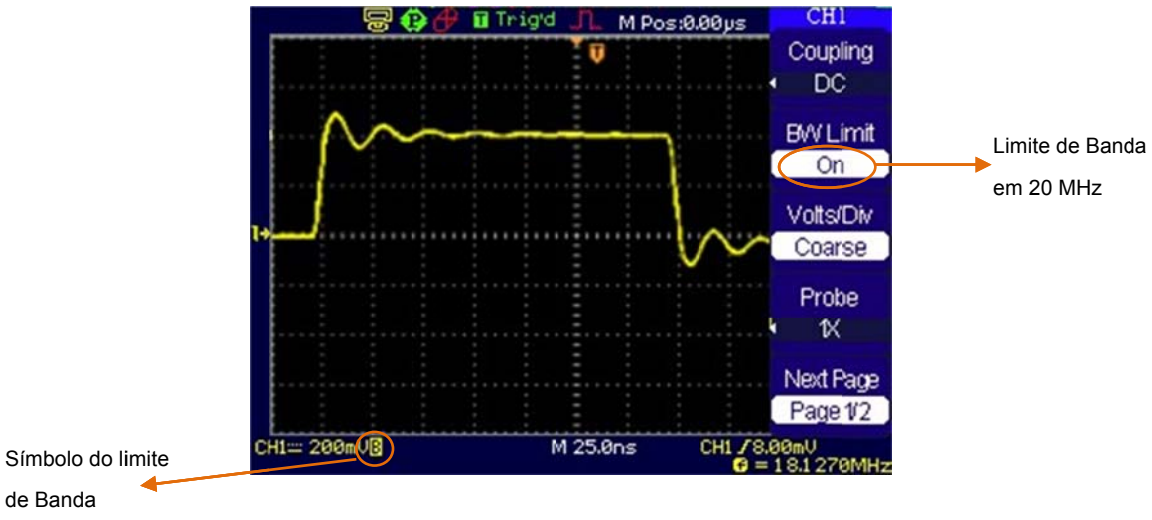
Usando CH1 como exemplo, insira um sinal que contenha uma componente de alta frequência. Pressione CH1→**BW Limit**→OFF para desativar o limite da largura de banda. O osciloscópio é ajustado para largura de banda completa e a componente de alta frequência no sinal irá passar.

A forma de onda é exibida como na Figura 2-6 abaixo:



Pressione CH1→ **BW Limit**→ON para ativar o limite da largura de banda. Ele irá rejeitar a componente de frequência maior que 20 MHz.

A forma de onda é exibida como na Figura 2-7 abaixo:

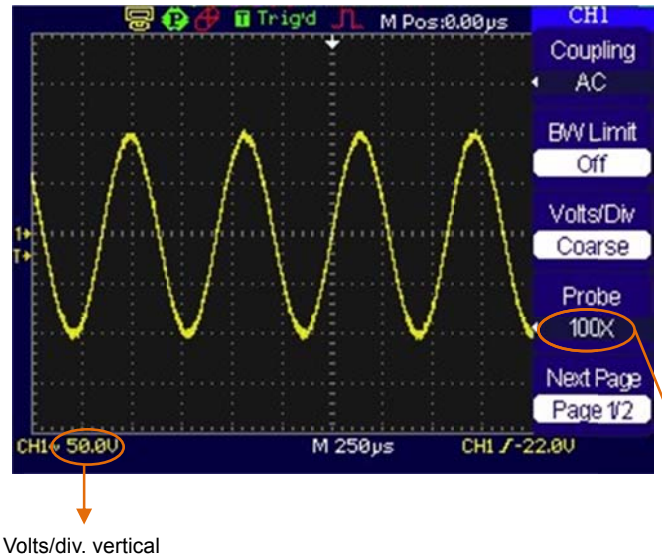


3. Ajuste da atenuação da ponta de prova

As pontas de prova dos osciloscópios têm seleção de fator de atenuação e é necessário que este fator seja correspondente ao ajustado no canal. O fator de atenuação muda a escala vertical do osciloscópio de modo que os resultados da medição reflitam níveis reais de tensão na extremidade da ponta de prova.

Para mudar (ou checar) o ajuste da atenuação da ponta de prova, pressione a tecla CH1 ou CH2 (conforme o canal que você estiver utilizando), alterne a tecla virtual **Probe** a fim de mudar o fator de atenuação para corresponder à ponta de prova que você estiver utilizando. O ajuste permanece até que você mude novamente.

A Figura 2-8 dá um exemplo para utilizar uma ponta de prova 100:1 e seu fator de atenuação.



Fatores de Atenuação da Ponta de Prova	Ajustes Correspondentes no OS-5000
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

4. Ajuste de Sensibilidade Vertical (Volts / Divisão)

O controle **Volts/Div** tem uma configuração grossa ou fina. A sensibilidadle vertical é de 2 mv a 5 V/div.

Grossa: É o ajuste padrão de **Volts/div** e torna a escala vertical em uma sequência de passos de 1-2-5 de 2 mV/div~5 mV/div e de 2 mV/div~10 V/div.

Fina: Esta configuração muda a escala vertical para passos pequenos entre as configurações grossas. Ela será útil quando você necessitar ajustar o tamanho vertical da forma de onda em passos suaves.

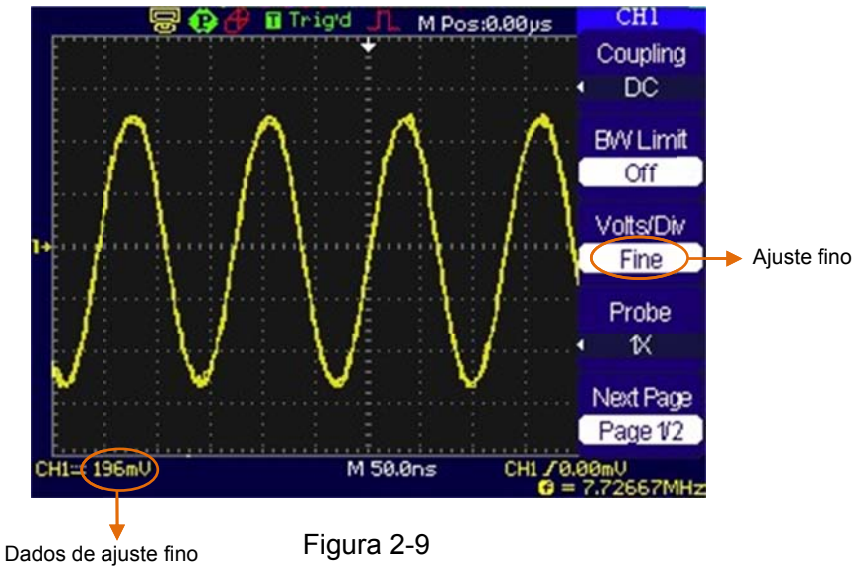


Figura 2-9

Tecla de atalho para ajuste grosso / fino

Além do menu também é possível mudar o ajuste grosso/fino pressionando o knob vertical.

5. Inversão de uma forma de onda

Esta função gira a forma de onda a 180° em relação ao nível de GND. Quando o osciloscópio é acionado com sinal invertido, o disparo também é invertido.

As Figuras 2-10 e 2-11 mostram as mudanças antes e depois da inversão.

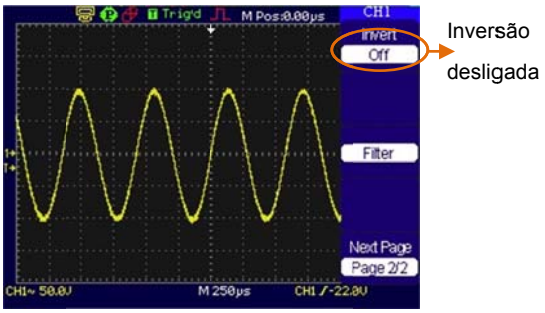


Figura 2-10 (antes)

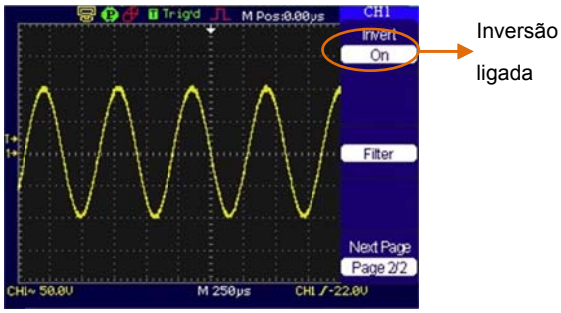


Figura 2-11(depois)

6. Filtro Digital

Pressione CH1→ Next Page→ Filter, exibe o menu do filtro digital. Selecione Type→ Upper Limit ou Lower Limit e gire o knob (↻) para ajustar o limite de frequência.

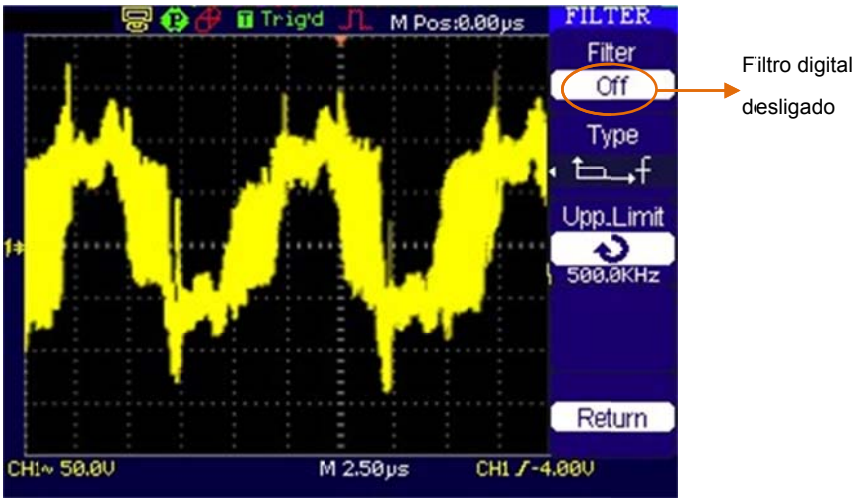


Figura 2-12

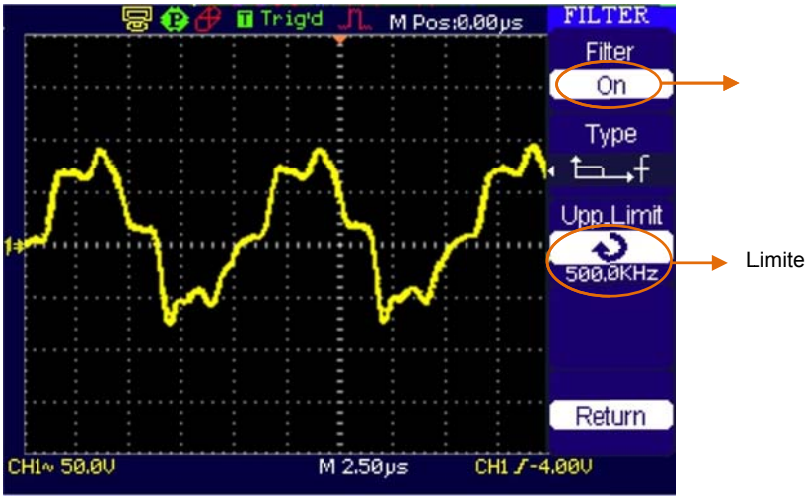
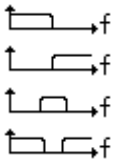


Figura 2-13

Menu	Configurações	Observações
Digital Filter	ON OFF	Liga o filtro digital. Desliga o filtro digital.
Filter Type		Ajusta como LPF (filtro passa baixa). Ajusta como HPF (filtro passa alta). Ajusta como BPF (filtro passa faixa). Ajusta como BRF (filtro de rejeição de faixa).
Upper limit	↻	Gire o knob para ajustar o limite superior de frequência.
Lower limit	↻	Gire o knob para ajustar o limite inferior de frequência.
Return		Retorna à página anterior do menu.

7. Funções Matemáticas

As funções matemáticas incluem “adição”, “subtração”, “multiplicação”, "divisão" e “FFT” para CH1 e CH2.

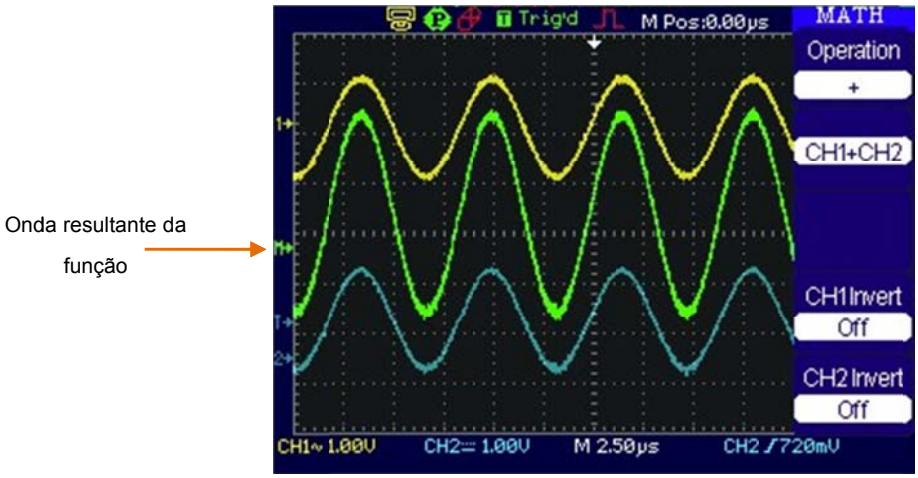


Figura 2-15

Menu	Configuração	Descrição
Operation	**+** , **-** , ***** , **/** , **FFT**	Fonte 1 + Fonte 2.
CH1 Invert	On Off	Ativa inversão de CH1. Desativa inversão de CH1.
CH2 Invert	On Off	Ativa inversão de CH2. Desativa inversão de CH1.
+	CH1+CH2	Soma CH1 e CH2.
-	CH1-CH2 CH2-CH1	Subtrai CH2 de CH1. Subtrai CH1 de CH2.
*****	CH1*CH2	Multiplica CH1 por CH2.
/	CH1/CH2 CH2/CH1	Divide CH1 por CH2. Divide CH2 por CH1.
FFT	Transformação Rápida de Fourier.	

Tabela 2-5

8. Uso da função FFT

O processo FFT (Transformação Rápida de Fourier) converte matematicamente um sinal de domínio de tempo em seus componentes de frequência. As formas de onda de FFT são úteis nas seguintes aplicações:

- Medição do conteúdo harmônico e distorção em sistemas.
- Caracterização de ruídos em fontes de alimentação DC.
- Análise de vibração.

A tabela 2-6 na página a seguir descreve o menu de FFT e as respectivas funções de cada opção.

Opção	Configuração	Descrição
Source	CH1 ou CH2	Seleciona a fonte para FFT.
Window	Hanning Hamming Rectangular Blackman	Seleciona o tipo de janela.
FFT ZOOM	1X, 2X, 5X, 10X	Altera a ampliação horizontal da exibição FFT.
Next Page	Page 1/2	Vai para a próxima página do menu.
----	----	----
Scale	Vrms dBVrms	Ajusta “Vrms” como unidade vertical. Ajusta “dBVrms” como unidade vertical.
Display	Split Full screen	Exibe forma de onda FFT em meia tela. Exibe forma de onda FFT em tela total.
Next Page	Page 2/2	Retorna à página anterior do menu.

Tabela 2-6 (Menu de FFT)

Pontos Chave para FFT

1. Sinais que têm uma componente DC ou deslocamento podem causar valores incorretos da magnitude das componentes de forma de onda de FFT. Para minimizar a componente DC, selecione **AC Coupling** no sinal da fonte.
2. Para reduzir o ruído randômico e componentes falsas em repetição ou eventos de disparo simples, ajuste o modo de aquisição do osciloscópio para média.
3. Para exibir as formas de onda de FFT com uma grande faixa dinâmica, utilize a escala dBVrms. A escala dBVrms exibe as magnitudes dos componentes utilizando uma escala lógica.

Pontos Chave

Resolução FFT: O quociente entre a relação de amostragem e o número de pontos FFT. Com pontos FFT fixados, a relação inferior de amostragem resulta em melhor resolução.

Frequência Nyquist: A frequência mais alta que qualquer osciloscópio de varredura em tempo real pode adquirir sem graduação. Esta frequência é chamada de frequência Nyquist. A frequência acima da frequência Nyquist será subamostral, causando uma situação conhecida como graduação.

9. Seleção de uma Janela FFT

Os osciloscópios da série OS-5000 fornecem quatro janelas FFT. Cada janela é uma troca entre a resolução da frequência e a exatidão da amplitude. O que você deseja medir e suas características de sinais de fonte auxiliam na determinação de que janela utilizar. Utilize as seguintes diretrizes para selecionar a melhor janela.

Janela	Características	Melhor para Medição
Retangular	Melhor resolução de frequência e pior resolução de magnitude. Esta é essencialmente a mesma como sem janela.	Transientes ou explosivos; os níveis de sinais antes e depois do evento são quase iguais. Ondas senoidais de igual amplitude com frequências fixas. Ruído randômico de faixa de frequências largas com um espectro de variação relativamente lento.
Hanning Hamming	Melhor frequência, exatidão mais fraca de amplitude do que a retangular. Hamming tem levemente melhor resolução de frequência do que Hanning.	Ruído randômico de banda senoidal, periódica e estreita. Transientes ou explosivos, onde os níveis de sinal antes e depois dos eventos são significativamente diferentes.
Preta (Blackman)	Melhor magnitude, pior resolução de frequência.	Formas de onda de frequência simples para encontrar ondas harmônicas de ordem mais elevada.

Tabela 2-7

10. Uso da função REF (Referência)

Formas de onda de referência são salvas como formas de onda a serem selecionadas para exibição. A função de referência estará disponível após salvar a forma de onda selecionada na memória não volátil.

Pressione o botão REF para exibir o menu de formas de onda de referência.

Menu	Configurações	Descrição
Source	CH1 CH2 CH1 off CH2 off	Seleciona a exibição de forma de onda a ser gravada.
REFA REFB		Seleciona o local para salvar a forma de onda REF.
Save		Salva a forma de onda no local indicado.
REFA/REFB	on off	Carrega a forma de onda de referência na tela. Retira (desliga) a forma de onda de referência da tela

Tabela 2-8: Menu de Referência

Exibição de uma Forma de Onda de Referência

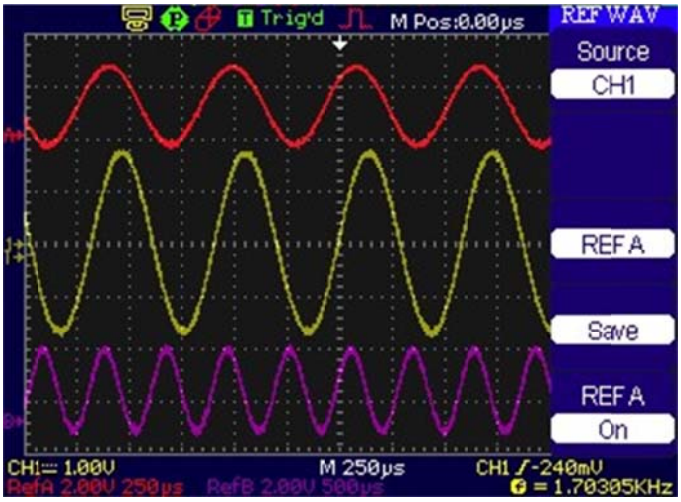


Figura 2-30

1. Pressione o botão REF para mostrar o menu da forma de onda de referência.
2. Pressione a tecla virtual Source para escolher o canal REF que você deseja.
3. Gire o botão vertical POSITION e vertical 'Volt/div' para ajustar a forma de onda REF à posição adequada.
4. Selecione o local para salvar a forma de onda REF ao pressionar a tecla virtual REFA ou REFB.
5. Salve a forma de onda sendo exibida na tela como REF ao pressionar a tecla virtual 'Save'.

Nota: A função de referência não está disponível no modo X-Y.

11. Uso dos Botões Verticais POSITION e Volts/div.

1. Uso do botão vertical POSITION

   O botão vertical POSITION pode mudar a posição das formas de onda em todos os canais. A resolução do botão muda conforme muda o nível vertical. Pressionar este botão irá transpor o deslocamento do canal para zero.

2. Uso do botão vertical Volts/div.

   O botão vertical Volts/div pode mudar a sensibilidade vertical das formas de onda em todos os canais. Se Volts/div for ajustado para “Coarse”, escala as formas de onda em uma sequência de passos 1-2-5. Se Volts/div for ajustado para “Fine”, escala para pequenos passos entre os ajustes grossos.

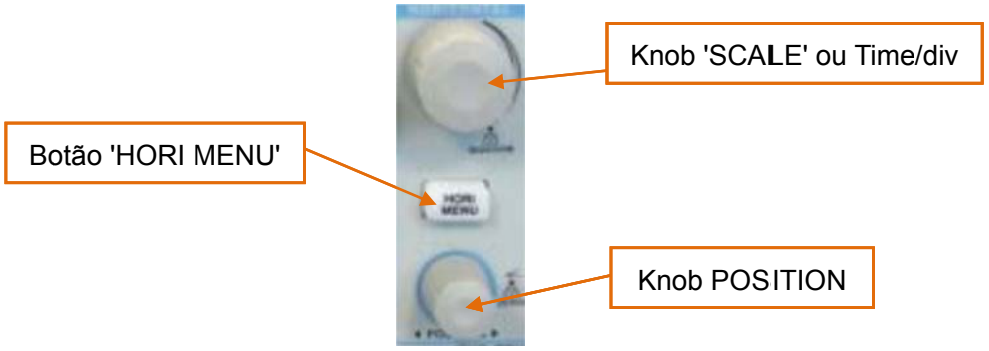
3. Os canais podem ser ajustados pelos botões verticais POSITION e Volts/div, somente quando eles são selecionados.
4. Se você mudar a posição vertical, a mensagem de posição é exibida na parte inferior esquerda da tela, na mesma cor conforme o canal correspondente. A unidade é V (Volt).

Compreensão do Sistema Horizontal

O osciloscópio mostra o tempo por divisão na leitura da escala. Uma vez que todas as formas ativas de onda usam a mesma base de tempo, o osciloscópio somente exibe um valor para todos os canais ativos, exceto quando você utiliza a varredura com atraso ou disparo alternativo.

Os controles horizontais podem mudar a escala horizontal e posição das formas de onda. O centro horizontal da tela é a referência de tempo para formas de onda. Mudar a escala horizontal leva a forma de onda a expandir ou contrair sobre o centro da tela.

A posição horizontal muda a posição exibida da forma de onda, relativa ao ponto de disparo.



1. Knobs Horizontais

POSITION: Este knob ajusta a posição horizontal de todas as formas de onda do canal. A resolução deste controle varia com a base de tempo. Pressionar esta tecla horizontal transpõe o deslocamento de disparo e move o ponto de disparo ao centro horizontal da tela.

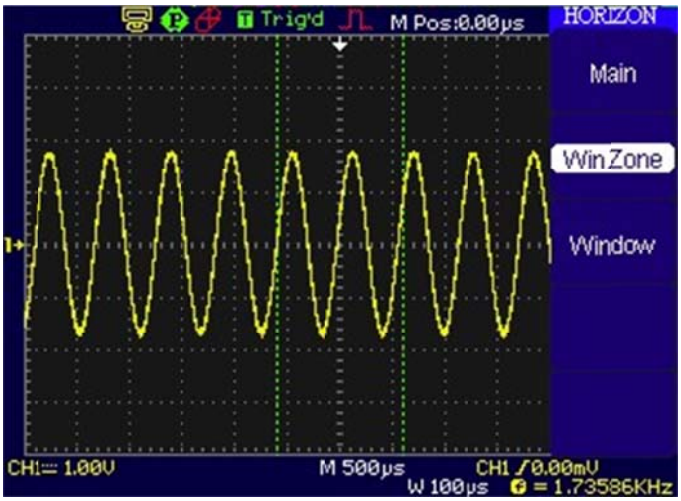
SCALE: Utilize este knob para selecionar **Time/div.** (fator de escala) horizontal para a base de tempo principal ou de varredura com atraso. Quando a varredura com atraso é ativada, ela altera a largura da zona da janela ao mudar a base de tempo da varredura com atraso.

2. Menu Horizontal

Pressione o botão HORI MENU para exibir o menu horizontal. As configurações deste menu estão relacionadas na tabela a seguir.

Menu	Descrição
Main	Exibe a forma de onda
Win Zone	Dois cursores definem a janela. Utilize os knobs horizontais para ajustar a janela.
Window	Muda a exibição para o modo expandido de largura da tela.

Tabela 2-16



Pontos Chave

Y-T: Formato convencional de amostragem dos osciloscópios. Ele mostra a tensão de um registro de forma de onda (no eixo vertical), conforme varia ao longo do tempo (no eixo horizontal).

X-Y: O formato X-Y exibe o canal 1 no eixo horizontal e o canal 2 no eixo vertical.

Modo de rolagem: Neste modo, a forma de onda exibe rolagens da direita para esquerda.

Modo de varredura lenta: Este modo está disponível quando a base de tempo horizontal é ajustada para 100ms ou mais lento. Neste modo, o osciloscópio adquire dados suficientes da parte esquerda ao ponto de disparo, então aguarda o disparo; quando ele ocorre, continua a traçar a parte restante do ponto de disparo à extremidade do lado direito. Ao escolher este modo para visualizar sinais de baixa frequência, é recomendado que o acoplamento do canal esteja ajustado como DC.

Time/div: Escala horizontal. Se a aquisição da forma de onda for interrompida (utilizando a tecla RUN/STOP), o controle **Time/div** expande ou comprime a forma de onda.

3. Varredura com Atraso (Win Zone)

A varredura com atraso é uma parte ampliada da janela principal da forma de onda. Você pode utilizar a varredura com atraso para localizar e expandir de modo horizontal a parte da janela principal da forma de onda para uma análise mais detalhada (resolução horizontal mais elevada) do sinal. Utilize a varredura com atraso para expandir um segmento de uma forma de onda para visualizar mais detalhes. A configuração da base de tempo de varredura com atraso não pode ser ajustada mais lenta que a configuração principal da base de tempo.

Os seguintes passos mostram a você como utilizar a varredura com atraso:

1. Conecte um sinal ao osciloscópio e obtenha uma exibição estável.
2. Pressione a tecla horizontal HORI MENU e utilize o knob horizontal para ajustar a seção a ser ampliada e então pressione **Delayed / ON**.
3. A parte selecionada será expandida como na figura abaixo.

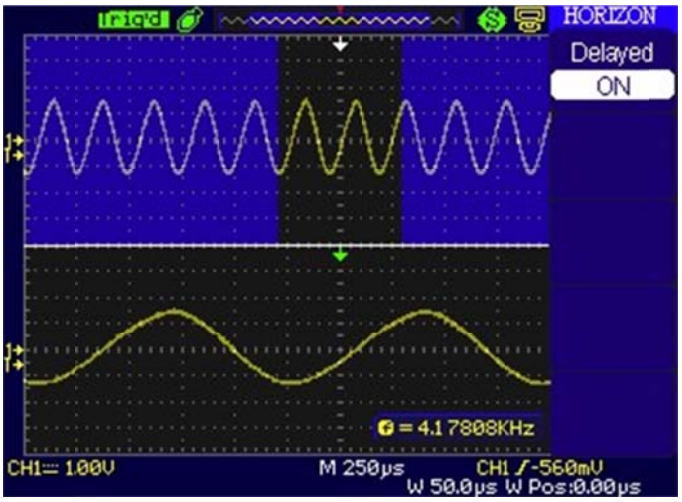


Figura 2-33: Janela de Varredura com Atraso

A tela é dividida em duas partes. A metade superior exibe a janela principal da forma de onda e a metade inferior exibe uma parte expandida da janela principal da forma de onda. Esta parte expandida da janela principal é chamada janela de varredura com atraso. Dois blocos sombreiam a metade superior, sendo a parte não sombreada expandida na metade inferior. Os knobs horizontais controlam o tamanho e a posição da varredura com atraso. O símbolo na parte inferior da tela significa a base de tempo principal e o símbolo na parte central significa o tempo de varredura com atraso.

- Utilize o knob horizontal POSITION para mudar a posição da parte expandida.
- Gire o knob horizontal 'Time/div' para ajustar a resolução da varredura com atraso.
- Para mudar a base de tempo principal, você tem que desligar o modo de varredura com atraso.
- Uma vez que a base de tempo principal e a varredura com atraso são exibidas, elas aparecem na metade como várias divisões verticais, de modo que a escala vertical se torna duplicada. Note as mudanças na barra de status.

4. Formato X-Y

Este formato é útil para estudar as relações de fase entre dois sinais.

Canal 1 no eixo horizontal (X) e canal 2 no eixo vertical (Y); o osciloscópio utiliza um modo de aquisição sem disparo, sendo os dados exibidos como pontos.

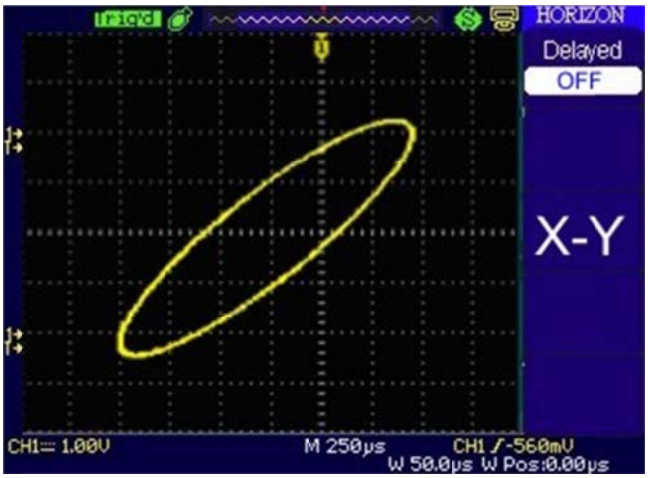


Figura 2-34: Formato de Exibição X-Y

Os seguintes modos ou funções não funcionam no formato X-Y:

- Medições automáticas
- Medições de cursor
- Operações REF e MATH
- Modo de varredura com atraso
- Modo de exibição vetorial
- Knob horizontal POSITION
- Controles de disparo

Compreensão do Sistema de Disparo

O disparo determina quando o osciloscópio começa a adquirir dados e exibir uma forma de onda. Quando o sistema de disparo é configurado corretamente, ele pode converter exibições instáveis ou telas em branco em formas de onda significativas.

Quando o osciloscópio começa a adquirir uma forma de onda, ele coleta dados suficientes de modo que possa traçar a forma de onda à esquerda do ponto de disparo. O osciloscópio continua a adquirir dados enquanto aguarda a condição de disparo ocorrer. Após detectar um disparo, o osciloscópio adquire dados suficientes de modo que possa traçar a forma de onda à direita do ponto de disparo.

A área de controle de disparo no painel frontal inclui um knob e três botões:

LEVEL: Ajusta o nível de disparo; pressione o knob e o nível será retornado a zero.

SET TO 50%: Botão de execução instantânea que configura o nível de disparo para o ponto central vertical entre os picos do sinal de disparo.

FORCE: Força um disparo mesmo sem terem sido atingidas as condições configuradas. Esta função é principalmente utilizada no modo normal e simples.

TRIG MENU: Botão que ativa o menu de controles de disparo.

1. Disparo Prévio / Disparo com Atraso (Pretrigger/Delayed trigger)

Os dados são coletados antes e depois do disparo.

A posição do disparo geralmente é ajustada no centro horizontal da tela. Na exibição em tela cheia, os dados de seis divisões de disparo prévio e com atraso podem ser observados. Mais dados de disparo prévio e 1 s de disparo com atraso podem ser observados ao ajustar o botão horizontal POSITION.

Esta função é muito útil pelo fato de você poder visualizar os eventos que conduzem até o ponto de disparo. Tudo à direita do ponto de disparo é chamada de informação pós-disparo. A quantidade da faixa de atraso (informação de disparo prévio e pós-disparo) disponível depende da velocidade de varredura selecionada.

2. Sensibilidade Ajustável de Disparo

Para evitar a influência de interferência a partir do mundo físico e obter um disparo estável, o circuito de disparo adotou a capacidade adesiva. Na série OS-5000, a capacidade adesiva é ajustável de 0,1 div a 1 div, o que significa que quando é ajustado em 1 div, o circuito de disparo não irá afetar qualquer sinal com a amplitude de pico a pico menor que 1 div, de modo a evitar a influência da interferência.

3. Modos de Disparo

O OS-5000 fornece sete modos de disparo: Edge, Video, Pulse, Slope e Alternative.

Edge: Um disparo na margem ocorre quando a entrada do disparo ultrapassa um nível especificado de tensão na direção especificada de rampa.

Video: Utilize o disparo de vídeo em campos ou linhas para sinais padrão de vídeo.

Pulse: Utilize este tipo de disparo para capturar pulsações com certa largura de pulsação.

Slope: O osciloscópio começa a acionar conforme o sinal de crescimento ou diminuição da velocidade.

Alternative: Disparo em sinais não sincronizados.

Pattern: Para disparo através da detecção de um código especificado.

Duration: Para disparo dentro de um tempo especificado nas condições de um código especificado.

Configurações para Disparo na Margem (Edge)

Um disparo na margem determina se o osciloscópio encontra o ponto de disparo na margem crescente ou decrescente de um sinal. Selecione o modo de disparo **Edge** para acionar a margem crescente, decrescente ou crescente & decrescente.

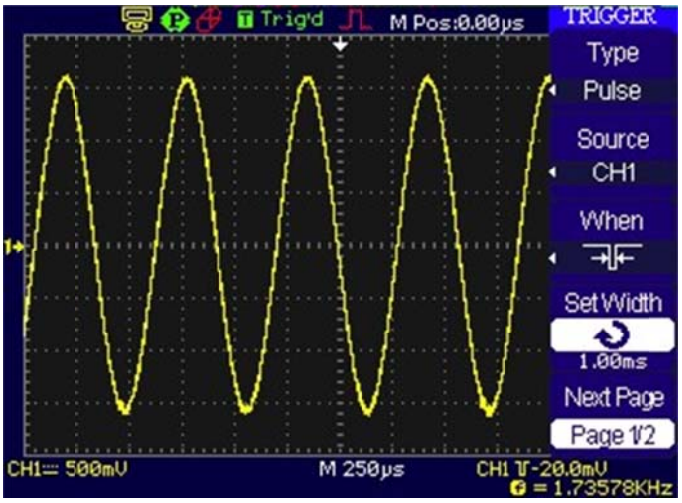
Menu	Opções	Descrição
Type	Edge	
Source	CH1	Seleciona CH1 como sinal de disparo.
	CH2	Seleciona CH2 como sinal de disparo.
	EXT	Seleciona EXT TRIG como sinal de disparo.
	EXT/5	Seleciona EXT TRIG/5 atenuado como sinal de disparo.
	AC Line	Seleciona a linha de força como sinal de disparo.
Slope	Subida	Disparo na margem crescente.
	Descida	Disparo na margem decrescente.
	↑↓Subida & Descida	Disparo em ambas as margens crescente & decrescente.
Sweep	Auto	Adquire a forma de onda mesmo sem o disparo ter ocorrido.
	Normal	Adquire a forma de onda quando ocorre um sinal válido de disparo.
	Single	Quando o disparo ocorre, adquire uma forma de onda e então pára.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-30.

Configurações para Disparo acionado pela Largura de Pulso

O disparo de pulso ocorre conforme a largura do pulso. Os sinais anormais podem ser detectados através da configuração da condição da largura de pulso.

Menu	Configurações	Descrição
Type	Pulse	
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	CH1 é a fonte de disparo. CH2 é a fonte de disparo. EXT TRIG é a fonte de disparo. EXT TRIG/5 atenuado é a fonte de disparo.
When	(Largura positiva inferior a:) (Largura positiva superior a:) (Largura positiva igual a:) (Largura negativa inferior a:) (Largura negativa superior a:) (Largura negativa igual a:)	Seleciona a condição do pulso a ser comparada para o disparo.
Set Width	20,0ns ~ 10,0s	Ajusta a largura de pulso requerida.
Next Page	Page 1/2	Vai para a próxima página do menu.

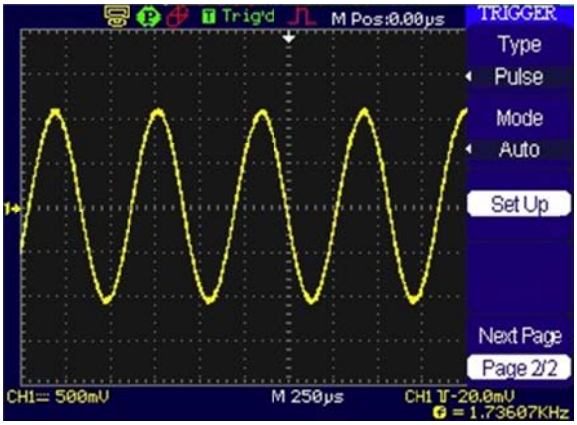
Tabela 2-18



Menu	Configurações	Descrição
Type	Pulse	
Mode	Auto Normal Single	Adquire a forma de onda mesmo sem o disparo ter ocorrido. Adquire a forma de onda quando o disparo ocorreu. Quando o disparo ocorre, adquire uma forma de onda e então pára.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-30.
Next Page	Page 2/2	Volta para a página anterior do menu.

Tabela 2-19

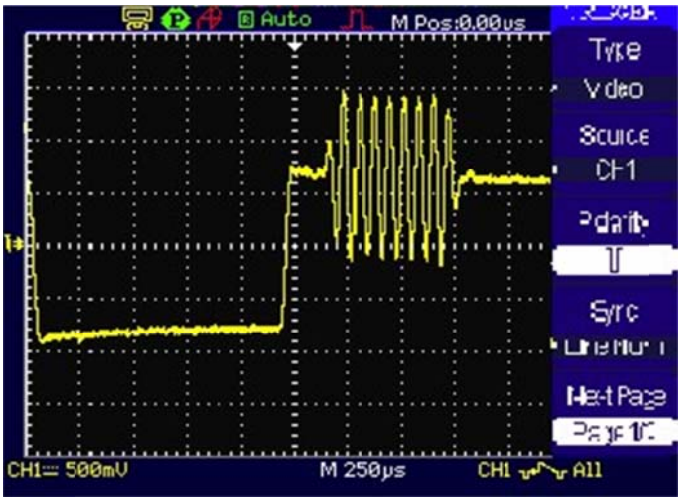
Nota: A faixa de ajuste da largura de pulsação é de 20 ns a 10 s. Quando a condição for satisfeita, irá acionar e adquirir a forma de onda.



Configurações para Disparo de Vídeo

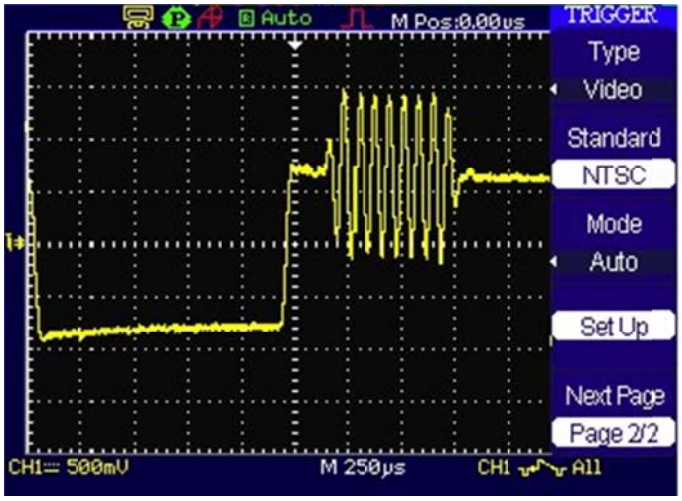
Escolha o disparo de vídeo para acionar campos ou linhas dos sinais de vídeo padrão NTSC, PAL ou SECAM. O acoplamento do disparo pré-ajusta para DC. Veja a Tabela 2-20 (página 1) a seguir.

Menu	Configurações	Descrição
Source	CH1	Seleciona CH1 como fonte de disparo.
	CH2	Seleciona CH2 como fonte de disparo.
	EXT	Seleciona EXT TRIG como fonte de disparo.
	EXT/5	Seleciona EXT TRIG/5 como fonte de disparo.
Polarity	Normal	Aciona pulsações de sincronização negativa.
	Invertida	Aciona pulsações de sincronização positiva.
Sync	All Lines	Aciona todas as linhas.
	Line Num	Aciona uma linha específica.
	Odd field	Seleciona o disparo no campo ímpar.
	Even field	Seleciona o disparo no campo par.
Next Page	1/2	Vai para próxima página do menu.



Menu	Configurações	Descrição
Standard	PAL/SECAM NTSC	Seleciona o padrão de vídeo.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-31.

Tabela 2-20 (página 2)



Menu	Configurações	Descrição
Standard	PAL/SECAM NTSC	Seleciona o padrão de vídeo.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-31.

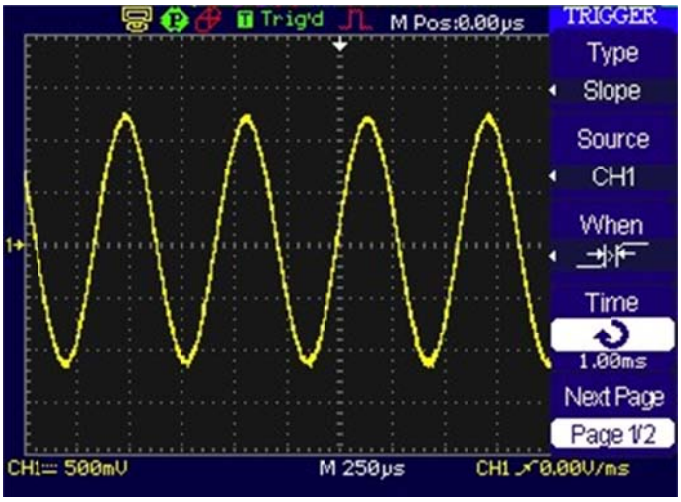
Tabela 2-21 (quando Sync é ajustado como todas as linhas, campo ímpar e campo par)

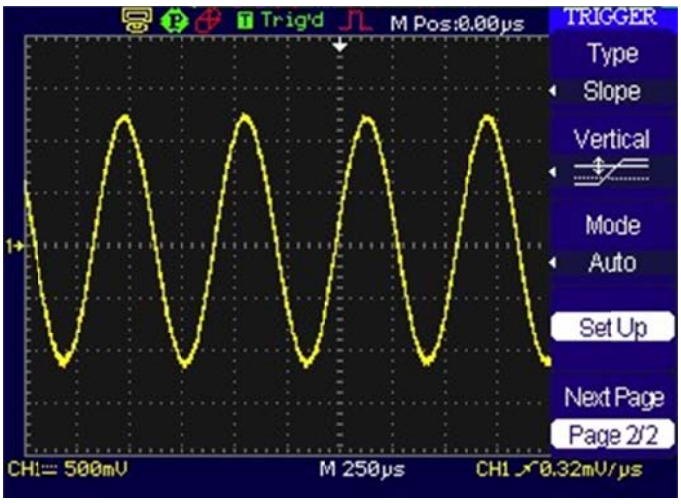
Disparo de Rampa

O disparo de rampa ajusta o osciloscópio conforme a rampa positiva / negativa dentro do tempo especificado.

Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Ajusta o canal 1 como fonte de disparo. Ajusta o canal 2 como fonte de disparo. Ajusta o canal EXT como fonte de disparo Ajusta EXT/5 como fonte de disparo.
When		Ajusta a condição de rampa.
Time	 <Time Set >	Ajusta o tempo de rampa.

Tabela 2-22 (página 1)





Nota: O tempo de rampa pode ser ajustado de 20 ns a 10 s. Quando um sinal satisfaz a condição de disparo, a rampa irá acionar a aquisição. Você pode ajustar LEVEL A / LEVEL B ou ambos simultaneamente ao girar o botão LEVEL.

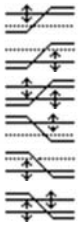
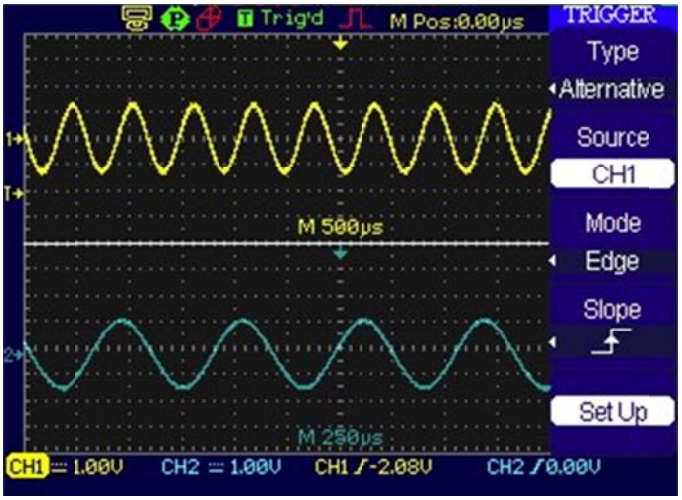
Menu	Configurações	Observações
Vertical		Seleciona o nível que pode ser ajustado por LEVEL.
Mode	Auto Normal Single	Adquire a forma de onda mesmo quando nenhuma condição de disparo seja satisfeita. Adquire a forma de onda quando a condição de disparo é satisfeita. Quando a condição de disparo é satisfeita, adquire uma forma de onda e então pára.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-38.
Next Page	Page 2/2	Volta à página anterior do menu.

Tabela 2-22 (página 2)

Disparo Alternativo

Quando o disparo alternativo é acionado, as fontes de disparo são a partir de dois canais verticais. Este modo pode ser utilizado para observar dois sinais não relacionados. Você pode escolher dois diferentes modos de disparo para os dois canais verticais. As opções são as seguintes: Edge, Pulse, Slope e Video. As informações do nível de disparo dos dois canais serão exibidas na parte inferior direita da tela.



Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1 CH2	A fonte de disparo é o canal 1. A fonte de disparo é o canal 2.
Mode	Edge	Ajusta o disparo da margem conforme o tipo de disparo.
Slope	 	Disparo na margem crescente. Disparo na margem decrescente. Disparo em ambas as margens crescente & decrescente.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-38.

Tabela 2-23 (tipo de disparo: margem)

Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1 CH2	A fonte de disparo é o canal 1. A fonte de disparo é o canal 2.
Mode	Pulse	Seleciona disparo de pulso para o canal.
When	(Largura positiva inferior a:) (Largura positiva superior a:) (Largura positiva igual a:) (Largura negativa inferior a:) (Largura negativa superior a:) (Largura negativa igual a:)	Seleciona a condição de largura do pulso.
Next Page	Page 1/2	Vai para a próxima página do menu.

Tabela 2-24 (tipo de disparo: largura de pulso, página 1)

Menu	Configuração	Descrição
Setting	20,0ns ~10,0s	Ajusta a largura da pulsação.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-30.
Next Page	Page 1/2	Volta à página anterior do menu.

Tabel 2-25 (tipo de disparo: largura de pulso, página 2)

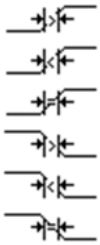
Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1 CH2	A fonte de disparo é o canal 1. A fonte de disparo é o canal 2.
Mode	Slope	Seleciona disparo de rampa para o canal.
When		Ajusta a condição de disparo.
Next Page	Page 1/2	Vai para a próxima página do menu.

Tabela 2-26 (tipo de disparo: rampa, página 1)

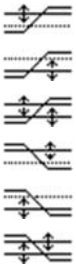
Menu	Configurações	Observações
Time	 <Time Set >	Ajusta o tempo de rampa (20ns~10s).
Vertical		Seleciona o nível a ser ajustado por LEVEL. Nível A, Nível B ou ambos.
Set Up		Para ir ao menu de configuração, vide tabela 2-30.
Next Page	Page 1/2	Volta à página anterior do menu.

Tabela 2-27 (tipo de disparo: rampa, página 2)

Menu	Configurações	Observações
Source	CH1 CH2	A fonte de disparo é o canal 1. A fonte de disparo é o canal 2.
Mode	Video	Seleciona disparo de vídeo para o canal.
Polarity	Normal polarity Inverted polarity	Aciona nos pulsos de sincronização negativa. Aciona nas pulsos de sincronização positiva.
Next Page	Page 1/2	Vai para a próxima página do menu.

Tabela 2-28 (tipo de disparo: vídeo, página 1)

Menu	Configuração	Descrição
Sync	All lines Line Num	Disparo em todas as linhas. Disparo em uma linha específica.
	Odd field Even field	Seleciona o disparo no campo ímpar ou no campo par.
Standard	PAL/SECAM NTSC	Seleciona o padrão de vídeo.
Next Page	Page 1/2	Volta à página anterior do menu.

Tabela 2-29 (modo de disparo: vídeo, página 2)

Configurações de Disparo

No menu de configuração do disparo, você pode configurar diferentes ajustes de disparo conforme diferentes modos de disparo. Quando no modo de margem ou pulsação, somente o tempo de espera é ajustável. Para o disparo do vídeo, a sensibilidade e o tempo de espera podem ser ajustados. Para o disparo modelo, somente o tempo de espera pode ser ajustado. Quando em disparo alternativo, você pode tornar as configurações diferentes conforme os diferentes modos de disparo selecionados.

Menu	Configuração	Descrição
Coupling	DC AC HF Reject LF Reject	Permite que todos os sinais passem. Bloqueia os sinais DC e abaixo de 10Hz. Rejeita os sinais de alta frequência (acima de 80KHz). Rejeita DC e sinais de baixa frequência (abaixo de 300KHz).
Holdoff	<Holdoff>	Ajusta o tempo de espera.
Holdoff Reset		Volta o tempo de espera para 100 ns.
Return		Volta à primeira página do menu de disparo.

Tabela 2-38 (configurações para acoplamento de disparo e tempo de espera)

Tempo de Espera do Disparo (Holdoff)

O disparo pode estabilizar formas de onda complexas, como a faixa de pulsação. O tempo de espera é o período de espera do osciloscópio antes de iniciar um novo disparo. Durante o tempo de espera, o osciloscópio não irá acionar até terminar o tempo de espera. Por ex., para acionar na primeira pulsação em um grupo deles, o usuário pode ajustar o tempo de espera à largura do conjunto de pulsação.

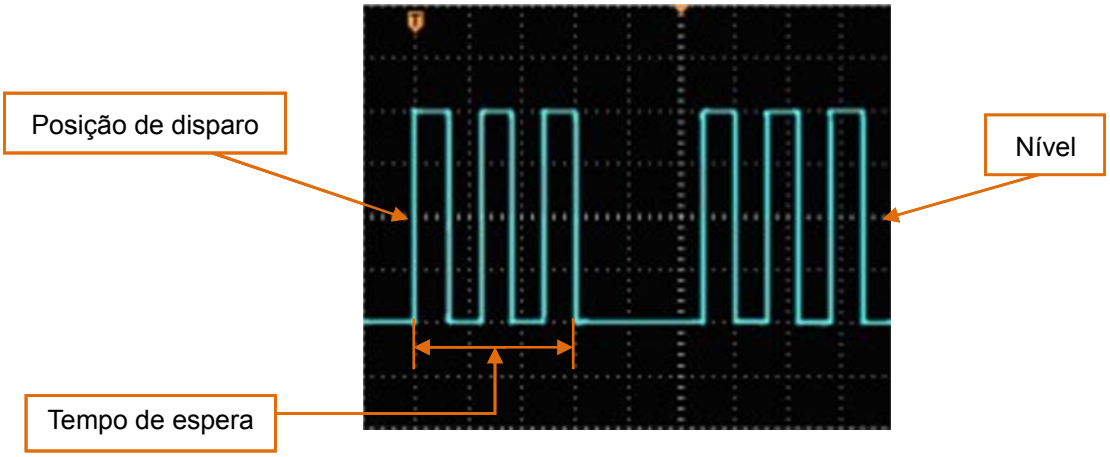


Figura 2-56: Tempo de Espera do Disparo

Para utilizar tempo de espera do disparo:

1. Pressione a tecla de disparo MENU para exibir o menu de disparo.
2. Pressione a tecla Set Up para exibir o menu de configuração de disparo.
3. Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mudar o tempo de espera até a forma de onda estar estável.
4. Pressionar o disparo Holdoff Reset pode reiniciar o tempo de espera em seu valor padrão.

Pontos Chave do Disparo

4. Fonte de Disparo

O disparo pode ocorrer de diversas formas: canais de entrada (CH1, CH2), AC LINE, EXT, EXT/5.

- **CH1** ou **CH2:** Esta é a fonte de disparo mais comumente utilizada. O canal irá operar quando selecionado como uma fonte de disparo, quer seja exibido ou não.
- **Ext TRIG:** O instrumento pode acionar a partir de uma terceira fonte enquanto adquire dados de CH1 e CH2. Por ex., você pode desejar acionar a partir de um relógio externo ou com um sinal a partir de uma outra parte do circuito de teste. As fontes de disparo EXT, EXT/5 utilizam o sinal de disparo externo conectado ao conector EXT TRIG. EXT utiliza o sinal diretamente; ele tem uma faixa de nível de disparo de +1,6 V a -1,6 V. A fonte de disparo EXT/5 atenua o sinal por 5x, o que estende a faixa do nível de disparo de +8 V a -8 V. Isto permite o osciloscópio acionar em um sinal maior.
- **AC LINE:** A força AC pode ser utilizada para exibir sinais relativos à frequência da linha de força, como equipamento de iluminação e dispositivos da fonte de alimentação. O osciloscópio é acionado em seu cabo de força, de modo que você não tem que inserir um sinal de disparo AC. Quando a linha AC é selecionada como fonte de disparo, o osciloscópio ajusta automaticamente o acoplamento para DC e o nível de disparo para 0 V.

5. Modo de Varredura

O modo de varredura determina como o osciloscópio se comporta na ausência de um evento de disparo. O osciloscópio fornece três modos de disparo: AUTO (automático), NORMAL e SINGLE (simples).

- **AUTO:** Este modo de varredura permite o osciloscópio adquirir formas de onda mesmo se não detectar uma condição de disparo. Se nenhuma condição de disparo ocorrer enquanto o osciloscópio estiver aguardando um período específico (conforme determinado pela configuração baseada no tempo), irá forçar a si mesmo a um disparo.

Ao forçar disparos inválidos, o osciloscópio não pode sincronizar a forma de onda e a forma de onda se assemelha a rolagem através da tela. Se disparos válidos ocorrerem, a exibição torna-se estável na tela.

Qualquer fator resulta na não estabilidade de formas de onda e pode ser detectado por **AUTO TRIGGER**, assim como a saída da fonte de alimentação.

Nota: Quando o controle horizontal é ajustado abaixo de 50 ms/div, o modo Auto permite o osciloscópio não capturar o sinal de disparo.

- **NORMAL:** O modo normal permite o osciloscópio adquirir uma forma de onda somente quando é acionado. Se nenhum disparo ocorrer, o osciloscópio mantém a espera e a forma de onda anterior, se existir, irá permanecer na tela.
- **SINGLE:** No modo simples, após pressionar a tecla RUN/STOP, o osciloscópio aguarda o disparo. Enquanto o disparo ocorre, o osciloscópio adquire uma forma de onda e então pára.

6. Acoplamento

O acoplamento do disparo determina que parte do sinal passa ao circuito de disparo. Os tipos de acoplamento incluem AC, DC, LF REJECT e HF REJECT.

- **AC:** O acoplamento AC bloqueia os componentes DC.
- **DC:** O acoplamento DC passa ambos os componentes AC e DC.
- **LF REJECT:** Este acoplamento bloqueia o componente DC e atenua todos os sinais com uma frequência menor que 8 kHz.
- **HF REJECT:** Este acoplamento atenua todos os sinais com uma frequência maior que 150 kHz.

7. Disparo Prévio / Disparo com Atraso

Os dados são coletados antes e depois do disparo.

A posição do disparo geralmente é ajustada no centro horizontal da tela. Na exibição em tela cheia, podem ser observados os dados de 6 div de disparo prévio e com atraso. Mais dados (14 div) de disparo prévio e 1 s de disparo com atraso podem ser observados ao ajustar o botão horizontal POSITION.

Esta função é muito útil pelo fato de se poder visualizar os eventos que conduzem até o ponto de disparo. Tudo à direita do ponto de disparo é chamada de informação pós-disparo. A quantidade da faixa de atraso (informação de disparo prévio e pós-disparo) disponível depende da velocidade de varredura selecionada.

8. Sensibilidade Ajustável de Disparo

Para evitar a influência de interferência a partir do mundo físico e obter um disparo estável, o circuito de disparo adotou a capacidade adesiva. Na série OS-5000, a capacidade adesiva é ajustável de 0,1 div a 1 div, o que significa que quando é ajustado em 1 div, o circuito de disparo não irá afetar qualquer sinal com a amplitude de pico a pico menor que 1 div, de modo a evitar a influência da interferência.

Configuração do Sistema de Aquisição

Como mostra a figura abaixo, o botão Acquire para o sistema de aquisição está na seção MENU do painel frontal do OS-5000.

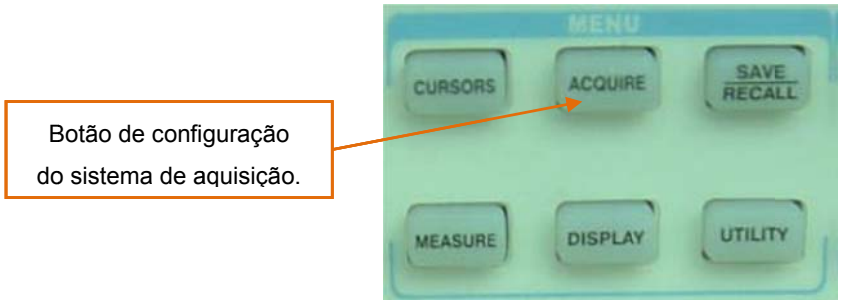


Figura 2-57

Utilize a tecla Acquire para abrir o menu conforme segue:

Menu	Configuração	Descrição
Acquisition	Normal Average Peak Detect	Modo de aquisição normal. Modo de aquisição da média. Modo de aquisição de detecção de pico
Averages	4 a 256	Ajusta o nº de aquisições para média (de 4 a 256).
Mode	Real-Time Equ-Time	Modo de amostragem em tempo real. Modo de amostragem equivalente.
Sa Rate		Relação de amostragem exibida.

Tabela 2-33

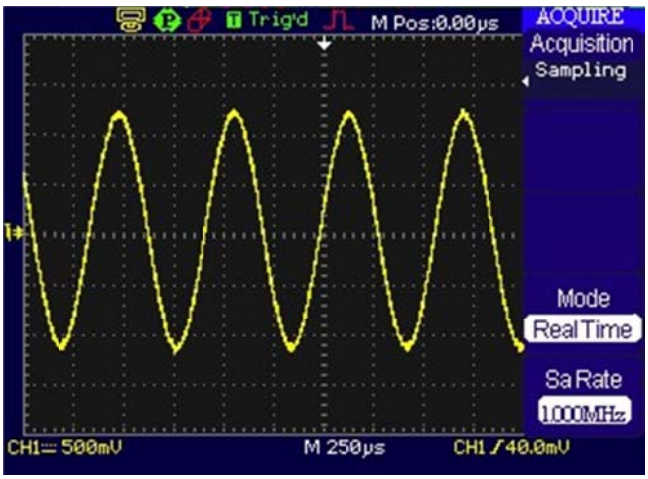


Figura 2-60: Amostragem em tempo real.

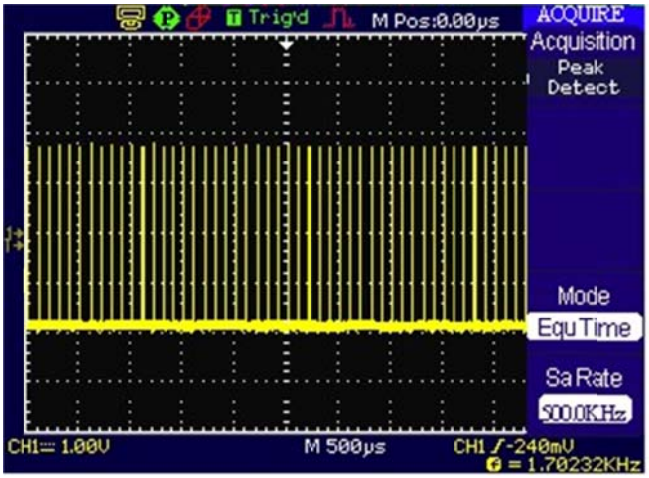


Figura 2-61: Amostragem por detecção de pico.

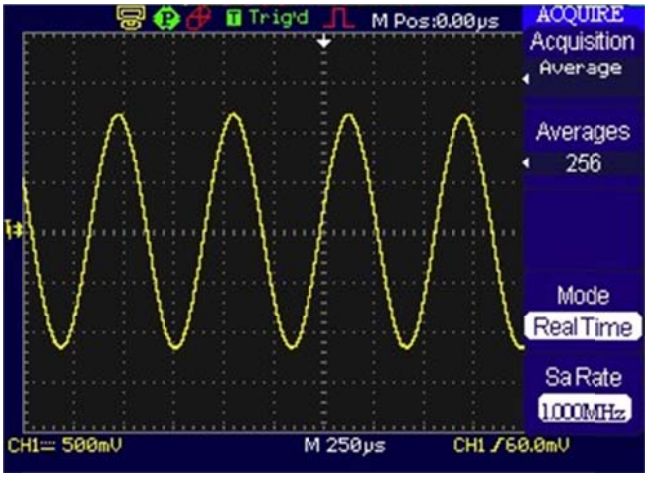


Figura 2-62: Amostragem por média.

Nota:

- Selecione a aquisição **Real-time** para observar sinais em simples disparo ou de pulsação.
- Selecione **Equ-Time** para observar sinais repetitivos em alta frequência.
- Para reduzir a interferência randômica exibida, selecione a aquisição **Average**. Este modo tornará mais lenta a atualização da tela.
- Para evitar a turbulência de sinais, selecione a aquisição **Peak Detect**.

Interrupção da Aquisição

Quando o osciloscópio está adquirindo formas de onda, estas estão em status ao vivo; quando a aquisição é interrompida, as formas de onda congeladas serão exibidas; a posição e a escala podem ainda ser ajustadas pelos controles 'vertical' e 'horizontal'.

Pontos Chave

Amostragem em Tempo Real

OS-5000 tem relação de amostragem em tempo real até 2 GSa/s. Na base de tempo 20 ns ou mais rápida, os osciloscópios utilizam a interpolação senoidal (x)/x para expandir a base de tempo horizontal.

Amostragem Equivalente

Também conhecida como amostragem repetitiva. Neste modo, você pode obter até 20 ps de resolução horizontal (equivalente a 50 Gsa/s). Este modo é bom para observar sinais repetitivos e não é recomendado para disparo simples ou pulsação.

Normal

O osciloscópio adquire o sinal em igual intervalo de tempo.

Aquisição Média

Aplica a média ao seu sinal para remover interferências não correlacionadas e melhorar a exatidão da medição. Reduz a interferência randômica ou não correlacionada na exibição de sinal. A forma de onda média é uma média executada além de um número especificado de aquisições de 2 a 256.

Detecção de Pico

O modo de detecção de pico captura os valores máximo e mínimo de um sinal. Encontra pontos de registro mais altos e mais baixos além de muitas aquisições.

Configuração do Sistema de Exibição

A Figura abaixo mostra que o botão do sistema de exibição está na seção MENU do painel frontal do OS-5000.

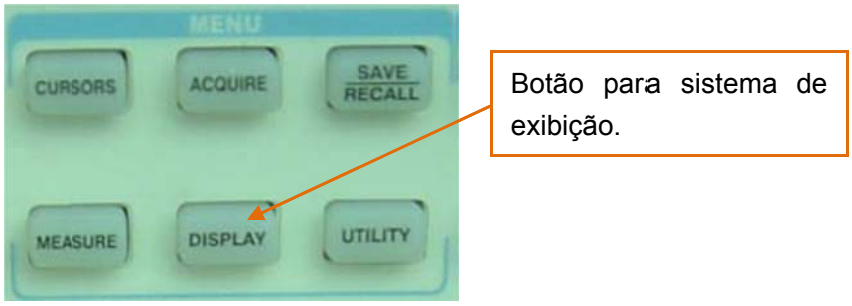


Figura 2-63

Pressione o botão Display para abrir o menu de configurações do sistema de exibição.

Menu	Configuração	Descrição
Type	Vectors Dots	Exibe as formas de onda como vetores. Exibe as formas de onda como pontos.
persist	Infinite, 1sec, 2 sec, 5sec ou OFF	Ajusta o tempo que cada amostragem será exibida na tela. (persistência).
Intensity	<Intensity>	Ajusta a intensidade da forma de onda.
Brightness	<Intensity>	Ajusta o brilho.
Next Page	Page 1/3	Vai à próxima página.

Tabela 2-34

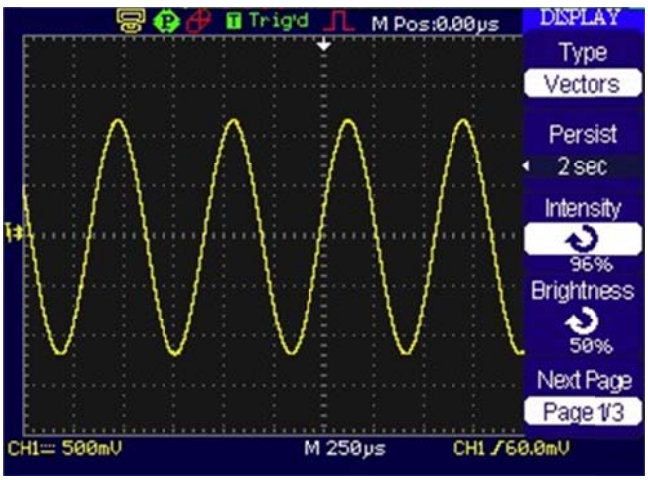


Figura 2-64

Menu	Configuração	Descrição
Format	YT XY	As formas de onda são mostradas na relação tensão/tempo. As formas de onda são amostradas na relação CH1/CH2.
Screen	Normal Inverted	Ajusta para o modo normal da tela. Ajusta para o modo de exibição em cor invertida.
Grid	 	Exibe a grade e os eixos na tela. Oculta a grade. Oculta a grade e os eixos na tela.
Menu Display	2sec 5sec 10sec 20sec Infinite	Ajusta o tempo antes do menu se apagar. O menu será oculto após o tempo de ajuste do último botão pressionado.
Next Page	Page 2/3	Vai à próxima página do menu.

Tabela 2-35

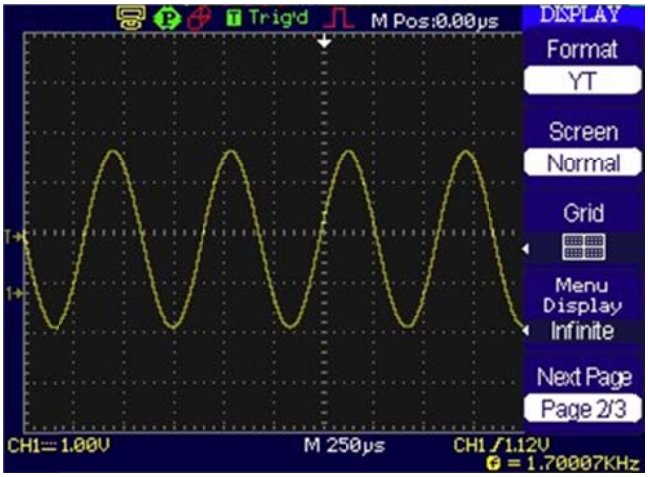


Figura 2-65

Menu	Configuração	Descrição
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Seleciona o estilo da tela.
Next Page	Page 3/3	Retorna à primeira página do menu.

Tabela 2-36

Pontos Chave

Tipo de exibição: O tipo de exibição inclui vetores e pontos. No tipo de vetores, o osciloscópio conecta pontos através da interpolação digital, incluindo a linearidade e sen(x)/x. A interpolação sen(x)/x está disponível para amostragem em tempo real e será mais eficaz em 50 ns ou base de tempo mais rápida.

Frequência de atualização: É uma importante execução de osciloscópios digitais. Isto significa tempos de atualização do osciloscópio por segundo e irá afetar a capacidade ao observar o sinal.

Ajuste da Intensidade da Forma de Onda

A configuração padrão do botão de funções múltiplas (↻) está ajustando a intensidade da forma de onda.

Salvar e Carregar Formas de Onda ou Configurações

A Figura abaixo indica onde está localizado o botão para o sistema de gravação no painel frontal.

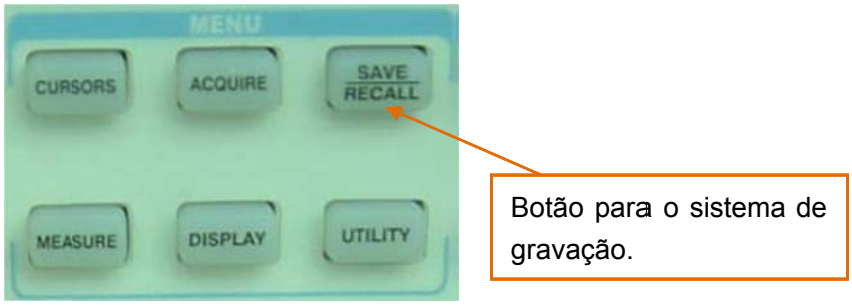


Figura 2-66

Pressione o botão SAVE/RECALL para abrir o menu das configurações do sistema de gravação. Na memória interna do OS-5000 podem ser gravadas 2 ondas de referência, 20 grupos de configurações e 20 grupos de formas de onda. Também pode ser utilizado um dispositivo USB através do 'Host USB' do painel frontal para gravar e carregar no qual poderão ser gravadas as configurações, dados e imagem em CSV das formas de onda.

Gravação de Configurações

Menu de gravação das configurações na memória interna do OS-5000:

Menu	Configuração	Descrição
Type	Setups	Seleciona o menu de gravação de configurações.
Save to	Device	Salva as informações de configuração na memória do osciloscópio.
Setup	No. 1 to No. 20	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.
Recall		Carrega (lê) as informações de configuração já gravadas.

Tabela 2-37

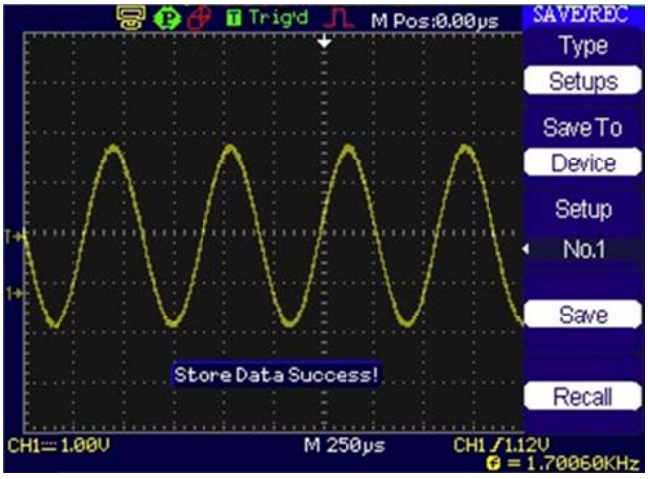


Figura 2-67

Salvar configurações: A configuração completa é armazenada na memória não-volátil. Quando você chama o setup, o osciloscópio irá estar no modo de que a configuração foi salva.

Menu de gravação das configurações no dispositivo USB:

Menu	Configuração	Descrição
Type	Setups	Seleciona o menu de gravação de configurações.
Save to	File	Salva as informações de configuração no dispositivo USB.
Setup	No.00001 to No. 99999	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.
Recall		Carrega (lê) as informações de configuração do dispositivo USB.

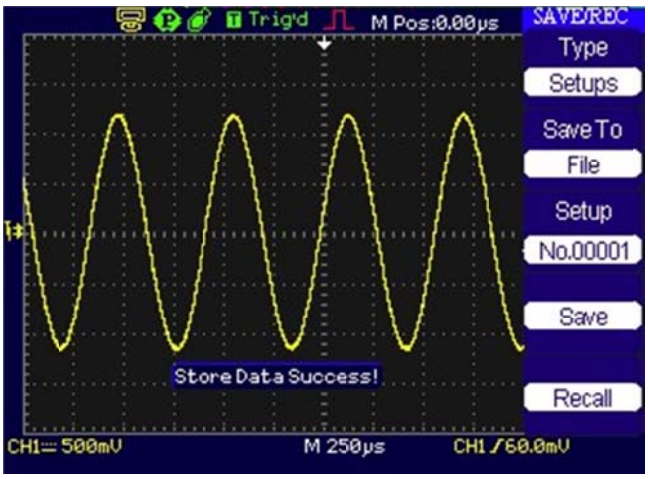


Figura 2-68

Configurações de Fábrica

Menu para as configurações de fábrica do OS-5000.

Menu	Configuração	Descrição
Type	Factory	Visualizar as configurações de fábrica.
	Load	Carrega (lê) as configurações de fábrica.

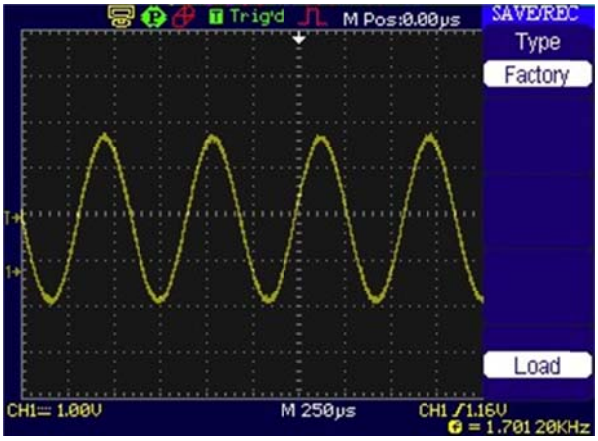


Figura 2-69

Gravação de Formas de Onda (formato arquivo).

Menu de gravação de formas de onda na memória interna do OS-5000:

Menu	Configuração	Descrição
Type	Waveforms	Menu para gravar e carregar formas de onda.
Save to	Device	Salva formas de onda na memória do osciloscópio.
Waveform	No.1 to No.20	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.
Recall		Carrega (lê) a forma de onda já gravada na memória do OS-5000.

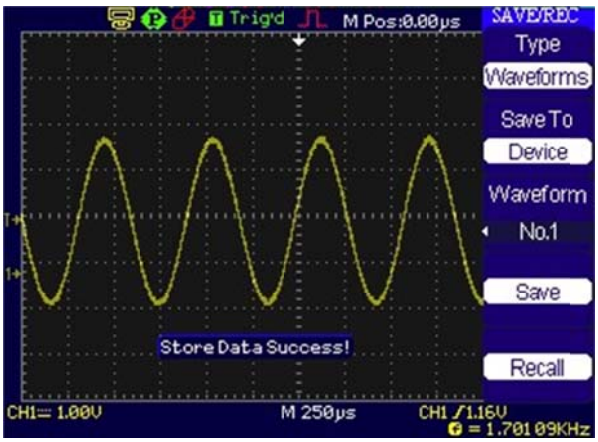


Figura 2-70

Menu de gravação de formas de onda no dispositivo USB:

Menu	Configuração	Descrição
Type	Waveforms	Menu para gravar e carregar formas de onda.
Save to	File	Salva formas de onda no dispositivo USB.
Waveform	No.00001 to No.99999	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.
Recall		Carrega (lê) a forma de onda já gravada no dispositivo USB.

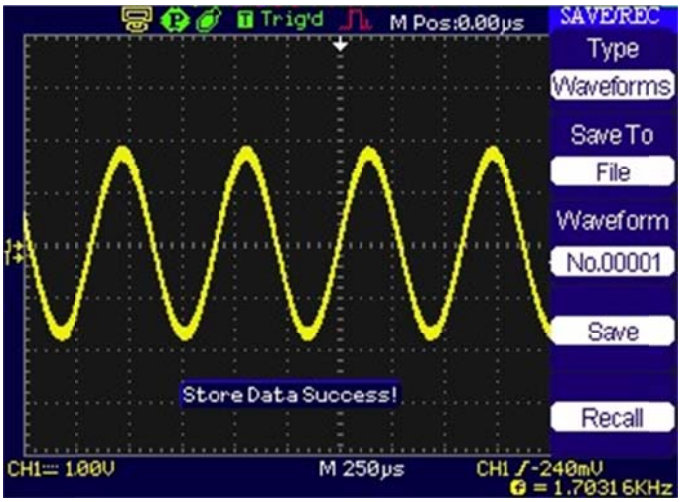
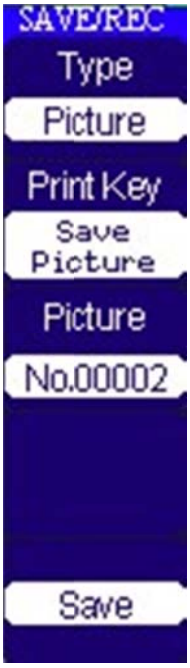


Figura 2-71

Gravação/Impressão de Formas de Onda (formato imagem).



Menu	Configuração	Descrição
Type	Pictures	Menu para gravar e carregar formas de onda (em formato de imagem).
Print Key	Print Picture	Quando o OS-5000 estiver conectado a uma impressora e a opção de saída 'Back USB' estiver selecionada como 'Printer', pressione o botão 'PRINT' para imprimir a imagem da forma de onda que estiver na tela.
	Save Picture	Quando um dispositivo USB estiver conectado ao 'host' USB (a mensagem de status indicando dispositivo USB aberto deve estar exibida no topo da tela), selecione 'Save Picture' e pressione o knob 'S/div.' para gravar no dispositivo USB a imagem da forma de onda que estiver na tela.
Picture	No.00001 to No.99999	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.

Figura 2-72

Gravação de Formas de Onda (formato CSV).

Menu	Configuração	Descrição
Type	CSV	Menu para gravar e carregar formas de onda (em formato CSV) no dispositivo USB.
Data Depth	Displayed Maximum	Grava apenas o que está sendo exibida na tela. Grava o máximo de informação sobre a forma de onda.
Para Save	On / Off	Seleciona quando os parâmetros da forma de onda serão ou não gravados no arquivo CSV.
Picture	No.00001 to No.99999	Utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
CSV		Pressione a opção CSV e utilize o knob para selecionar o endereço de memória.
Save		Efetua a gravação.

Figura 2-73

Configuração Geral de Instalação do OS-5000

A Figura abaixo indica o botão do menu para as configurações gerais do OS-5000.

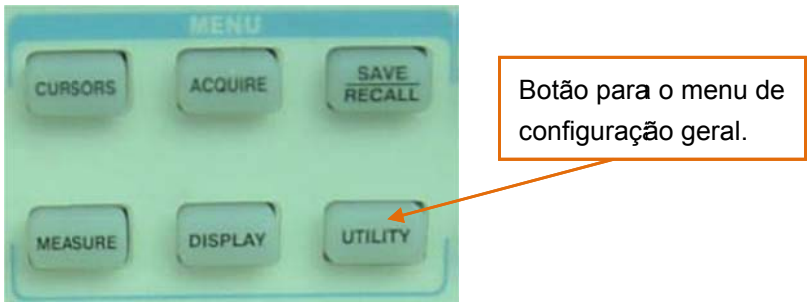


Figura 2-74

Pressione o botão Utility para abrir o menu de configurações do sistema de instalação.

Menu	Configuração	Descrição
System Status		Ajusta a configuração de entrada e saída.
Sound	(ON) (OFF)	Liga e desliga o som do bip.
Counter	OFF ON	Desliga o frequencímetro. Liga o frequencímetro.
Language	Simplified Chinese Traditional Chinese English Arabic French German Russian Spanish Portuguese Japanese Korean	Seleciona o idioma da interface.
Next Page	Page 1/3	Vai à segunda página do menu.

Menu	Configuração	Descrição
Do self cal		Auto Calibração (veja na página a seguir).
Do Self Test	Screen Test Keyboard Test LED Test	Executa o teste de tela. Executa o teste de teclado. Executa o teste de pontos de iluminação.
Print Setup		Abre o menu de configuração de impressão.
Back USB	Printer	Ajusta a saída USB traseira para ser conectada a uma impressora.
	Computer	Ajusta a saída USB traseira para ser conectada a um computador.
Next Page	Page 2/3	Vai à terceira página do menu.

Menu	Configuração	Descrição
Update firmware		Atualiza o 'firmware' pelo 'pen drive'.
Pass/Fail		Vai ao menu do teste 'Passa/Falha'.
Record		Vai ao menu de gravação.
IO Setting		Vai ao menu de entrada e saída.
Next Page	Page 3/3	Volta à primeira página do menu.

Menu de entrada e saída:

Menu	Configuração	Descrição
Baud	300 2400 4800 9600 19200 38400	Seleciona a taxa de bits por segundo.

Auto-Calibração

A auto calibração ajusta o circuito interno do osciloscópio para obter a melhor exatidão. Utilize estas funções para calibrar o sistema vertical e horizontal do osciloscópio.

Para máxima precisão a qualquer momento, execute esta calibração se a temperatura ambiente variar em 5°C ou mais.

Antes de executar este procedimento, efetue estes passos:

1. Desconecte quaisquer pontas ou cabos de todas as entradas de canal; do contrário, falhas ou danos podem ocorrer ao osciloscópio.
2. Pressione o botão Utility e selecione 'Do Self Cal'.

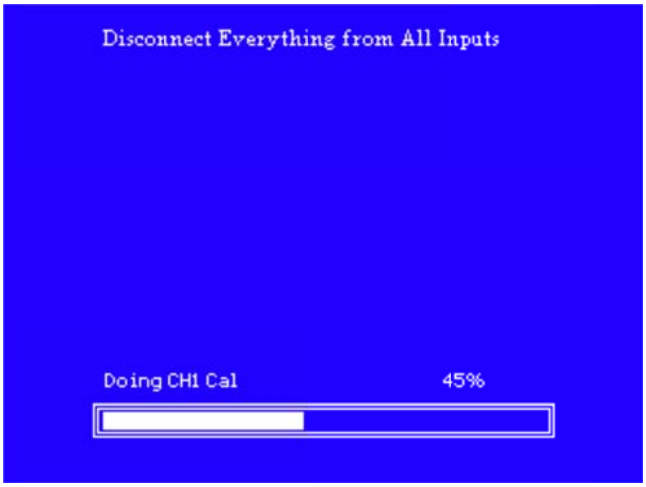


Figura 2-75

Nota: Para obter melhor exatidão, o osciloscópio tem que estar operando ou em aquecimento pelo menos 30 minutos antes de executar a auto calibração.

Passa / Falha

A função passa / falha pode monitorar mudanças de sinais e sinais de saída 'passa' ou 'falha' ao julgar se o sinal de entrada está dentro da máscara pré-definida ou não.

Pressione Utility→Pass/Fail para ir ao seguinte menu:

Menu	Configuração	Descrição
Enable	ON OFF	Liga o teste passa / falha. Desliga o teste passa / falha.
Source	CH1 CH2	Seleciona o teste passa / falha em CH1 Seleciona o teste passa / falha em CH2
Operate	▶ ■	Pressione para executar o teste. Pressione para interromper o teste.
Msg Display	ON OFF	Liga a exibição da informação passa / falha. Desliga a exibição da informação passa / falha.
Next Page	Page 1/2	Vai à segunda página do menu.

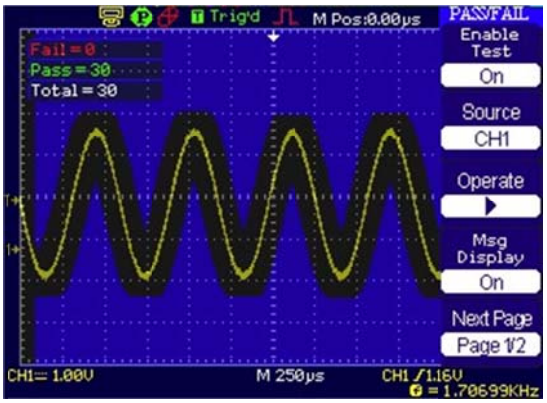


Figura 2-76

Menu	Configuração	Descrição
Output	Pass Fail	Saída quando a condição Falha é detectada. Saída quando a condição Passa é detectada.
Stop on Output	ON OFF	Pára o teste quando a saída ocorre. Continua o teste quando a saída ocorre.
Mask Setting		Vai ao menu de configuração de máscara.
Return		Retorna ao menu Passa/Falha.
Next Page	Page 2/2	Retorna à primeira página do menu.

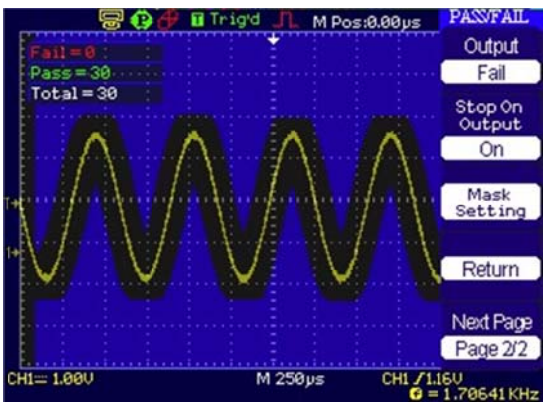


Figura 2-77

Configuração da Máscara

Pressione Utility→Pass/Fail→Mask Setting para ir ao seguinte menu:

Menu	Configuração	Descrição
X Mask	< x div>	Ajusta o afastamento horizontal à forma de onda (0,04 div – 4,00 div)
Y Mask	< y div>	Ajusta o afastamento vertical à forma de onda (0,04 div – 4,00 div)
Create Mask		Cria uma máscara de teste conforme o afastamento acima.
Location	Internal External	Ajusta o local da memória dos arquivos de máscara.
Next Page	1/2	Vai à segunda página do menu.

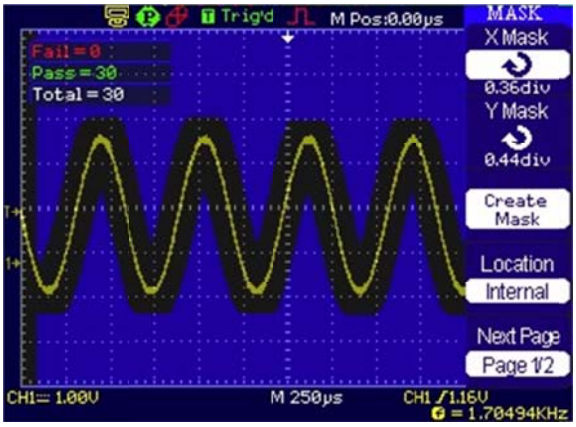


Figura 2-78

Menu	Configuração	Descrição
Save		Grava a máscara criada.
Load		Carrega (lê) o arquivo de configuração da máscara.
Return		Retorna ao menu principal de 'Mask Setting'.
Last Page	Page 2/2	Retorna à primeira página do menu.

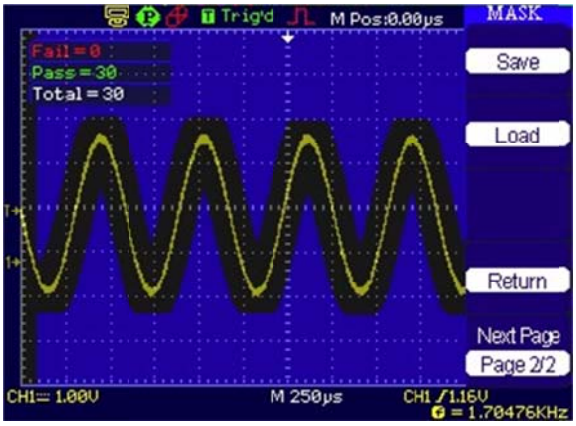


Figura 2-79

Configuração da Impressora

Os osciloscópios da série OS-5000 suportam impressoras compatíveis com o sistema PictBridge. Basta conectar na saída USB traseira e ajustar a opção 'Back USB' para 'Printer'.

Pressione Utility→Print set para ir ao seguinte menu:

Menu	Configuração	Descrição
Ink Saver	ON OFF	Imprime a imagem da tela em um fundo branco. Imprimir a imagem nas cores da tela.
Layout	Portrait Landscape	Porta retrato (Orientação do papel). Paisagem (Orientação do papel).
Paper Size	(tamanhos de papel)	Exibe as opções de tamanho de papel disponíveis na impressora *PictBridge* conectada ao OS-5000.
Print Key	Print Picture Save Picture	Ajusta o botão 'Print' para imprimir a forma de onda. Ajusta o botão 'Print' para gravar a forma de onda.
Next Page	Page 1/2	Vai à próxima página do menu.

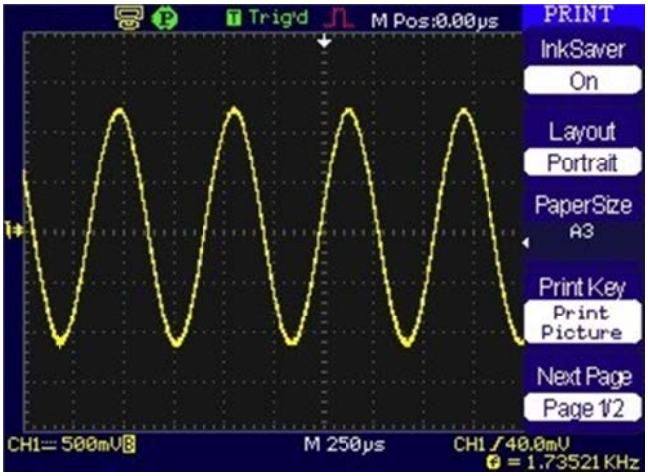


Figura 2-80

Menu	Configuração	Descrição
Image Size	(tamanhos de papel)	Exibe as opções disponíveis na impressora *PictBridge* conectada ao OS-5000.
Papar Type	(Tipo de papel)	
Paper Size	(tamanhos de papel)	
Print Quality	(qualidade da impressão)	
ID Print	Default, On, Off.	Exibição da identificação da impressão.
Next Page	Page 2/2	Volta à primeira página do menu.

Gravação da Forma de Onda

O gravador da forma de onda pode registrar a entrada da forma de onda a partir de CH1 e CH2, com uma memória total de 1.500 quadros. Este comportamento de registro também pode ser ativado pela saída passa / falha, que torna esta função especialmente útil para capturar sinais anormais a longo prazo sem ficar olhando para detectá-lo.

Pressione Utility→Record→**Mode**→Record para ir ao seguinte menu.

Menu	Configuração	Descrição
Mode	Record Play back Storage OFF	Muda para o modo de gravação. Muda para o modo de reprodução. Seleciona o modo de gravação. Desliga todas as funções de gravação
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	Seleciona o canal fonte de gravação.
Interval	↻ <1.00ms-1000s>	Ajusta o intervalo de tempo entre os quadros a serem gravados.
End Frame	↻ <1-1500>	Ajusta o número de quadros a serem gravados.
Operate	● (Record) ■ (Stop)	Pressione para iniciar a gravação. Pressione para parar a gravação.

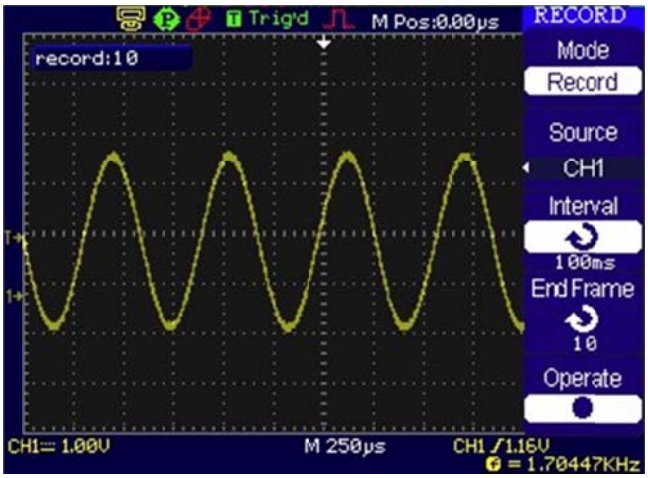


Figura 2-81

Para gravar formas de onda, siga estes passos:

1. Pressione o botão Utility para entrar no menu.
2. Pressione o botão "Next Page" para entrar na terceira página do menu "Utility".
3. Pressione o botão "Record" para entrar no menu de gravação.
4. Pressione o botão "Mode" opção para selecionar "Record".
5. Pressione o botão 'Source' para selecionar o canal de entrada do sinal.

6. Selecione a opção "Interval" e gire o botão para ajustar o intervalo de tempo entre os quadros de a serem gravados.
7. Selecione "End Frame", e gire o botão para limitar o número máximo de quadros.
8. Pressione ● em Operate para iniciar a gravação.

Menu de Reprodução.

Menu	Configuração	Descrição
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	Pressione para iniciar a reprodução. Reproduzindo, pressione para parar.
Play mode	⇄ ▶→■	Ajusta o modo de reprodução repetitiva ('Loop'). Ajusta o modo simples de reprodução ao longo do tempo.
Interval	↻ <1.00ms-1000s>	Configura o intervalo entre as telas.
Next Page	Page 1/2	Vai à segunda página do menu.

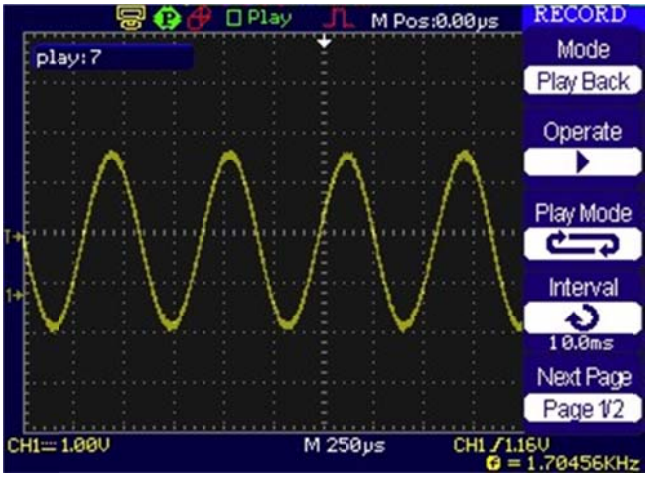


Figura 2-81

Menu	Configurações	Observações
Start Frame	↻ <1-1500>	Seleciona o quadro inicial.
Current Frame	↻ <1-1500>	Seleciona o quadro atual a ser reproduzido.
End Frame	↻ <1-1500>	Seleciona o quadro final.
Next page	Page 2/2	Retorna à primeira página do menu de reprodução.

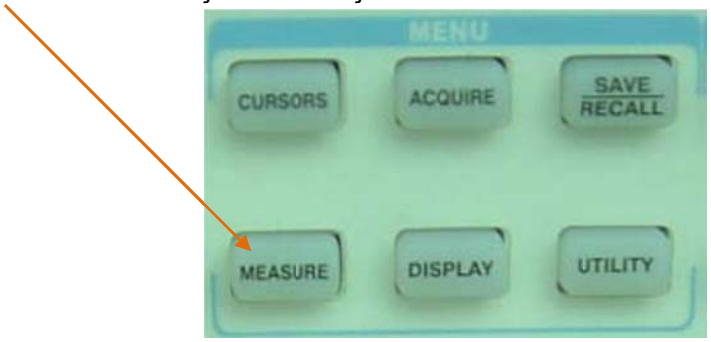
Para reproduzir ondas registro atual, siga os passos:

1. Pressione o botão Utility para entrar no menu.
2. Pressione o botão "Mode" para selecionar "Play Back".
3. Pressione o botão "Play Mode" e escolha ⇄ ou ▶→■.

4. Pressione o botão 'Interval' "para selecionar o intervalo de tempo entre a exibição dos quadros.
5. Pressione o botão "Next Page 1/2" para entrar na segunda página do menu.
6. Pressione a opção 'Start Frame' e gire o botão para selecionar o quadro inicial.
7. Pressione o botão "End Frame" e gire o botão para selecionar o quadro final.
8. Pressione o botão "Next Page 02/02" para voltar a primeira página do menu.
9. Pressione o botão ▶ na opção 'Operate' para iniciar a reprodução das formas de onda.

Medição Automática

O botão Measure na área do menu ativa a função de medição automática. A instrução abaixo irá guiar você utilizando esta função de medição da série OS-5000.



Pressione o botão Measure para exibir o menu para configuração das medições automáticas.

Existem três tipos de medições automáticas: medidas de tensão, medidas de tempo e medidas de retardo 'Delay'. Há trinta e dois parâmetros de medida ao todo.

Opção	Descrição
Voltage	Entra no menu de medições automáticas de tensão.
Time	Entra no menu de medições automáticas de tempo.
Delay	Entra no menu de medições automáticas de retardo.
All Mea	Entra no menu de medições automáticas para todos os parâmetros.
Return	Retorna ao menu principal.

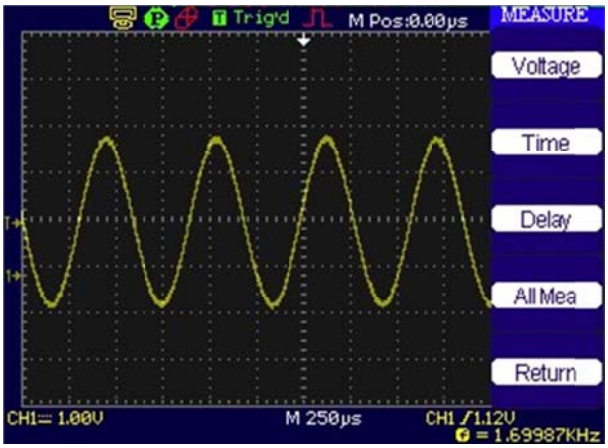
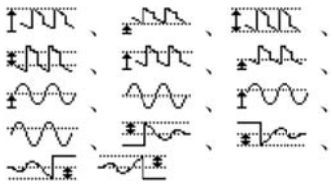
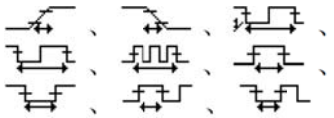


Figura 2-82

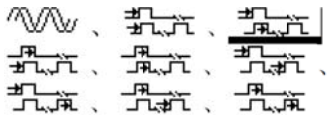
Menu das medições de Tensão

Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1, CH2, MATH, REFA, REFB.	Seleciona a fonte de sinal para as medições.
Type	Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Cycle Mean, Mean, Cycle Vrms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot	Utilize o knob giratório para selecionar o parâmetro a ser medido.
		Exibe o ícone correspondente ao parâmetro selecionado.
Return		Retorna à primeira página do menu.

Menu das medições de Tempo

Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1, CH2, MATH, REFA, REFB.	Seleciona a fonte de sinal para as medições.
Type	Rise Time, Fall Time, Freq, Period, BWidth, +Width, -Width, +Duty, -Duty	Utilize o knob giratório para selecionar o parâmetro a ser medido.
		Exibe o ícone correspondente ao parâmetro selecionado.
Return		Retorna à primeira página do menu.

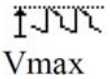
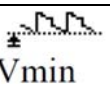
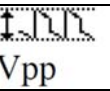
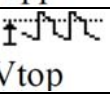
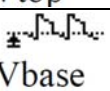
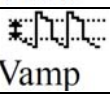
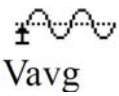
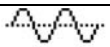
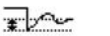
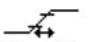
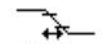
Menu das medições de Retardo

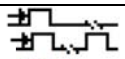
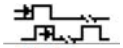
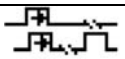
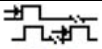
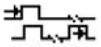
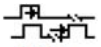
Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1, CH2, MATH, REFA, REFB.	Seleciona a fonte de sinal para as medições.
Type	Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF	Utilize o knob giratório para selecionar o parâmetro a ser medido.
		Exibe o ícone correspondente ao parâmetro selecionado.
Return		Retorna à primeira página do menu.

Menu geral das medições automáticas

Menu	Configuração	Descrição
Source	CH1, CH2	Seleciona a fonte de sinal para as medições.
Voltage	On, Off	Liga ou desliga todas as medições para tensão.
Time	On, Off	Liga ou desliga todas as medições para tempo.
Delay	On, Off	Liga ou desliga todas as medições para retardo.
Return		Retorna à página principal do menu.

Descrição geral dos parâmetros.

Parâmetro	Descrição
 Vmax	Mede a tensão máxima de uma forma de onda.
 Vmin	Mede a tensão mínima de uma forma de onda.
 Vpp	Mede a tensão pico a pico.
 Vtop	Mede uma tensão no topo plano de uma forma de onda quadrada.
 Vbase	Mede uma tensão de base plana de uma forma de onda quadrada.
 Vamp	Mede a tensão entre Vtop e Vbase. (Amplitude).
 Vavg	Mede a média aritmética durante o primeiro ciclo da onda.
 Mean	Mede a média aritmética durante toda onda.
Vrms	Mede a tensão média da raiz quadrada durante o primeiro ciclo da onda.
Vrms	Mede a tensão média da raiz quadrada durante toda onda.
ROVShoot	Definido como (Vmax-Vhig)/Vamp depois da subida da onda.
 FOVShoot	Definido como (Vmin-Vlow)/Vamp depois da descida da onda.
RPREshoot	Definido como (Vmax-Vhig)/Vamp antes da subida da onda.
FPREshoot	Definido como (Vmin-Vlow)/Vamp antes da descida da onda.
 Rise Time	Mede o aumento de tempo de uma margem crescente.
 Fall Time	Mede a diminuição de tempo de uma margem decrescente.

BWid	Mede a duração de uma pulso medido durante a onda toda.
+ Wid	Mede a largura do pulso positivo de uma onda.
- Wid	Mede a largura do pulso negativo de uma onda.
+ Duty	Mede o ciclo útil positivo de uma onda de pulsação.
−Duty	Mede o ciclo útil negativo de uma onda de pulsação.
Phase	Mede a defasagem entre uma e outra onda. Expressa em graus, 360 graus, onde inclui um ciclo de onda.
 FRR	O tempo entre a primeira margem de subida da fonte 1 e a primeira margem de subida da fonte 2.
 FRF	O tempo entre a primeira margem de subida da fonte 1 e a primeira margem de descida da fonte 2.
FFR	O tempo entre a primeira margem de descida da fonte 1 e a primeira margem de subida da fonte 2.
 FFF	O tempo entre a primeira margem de descida da fonte 1 e a primeira margem de descida da fonte 2.
 LRR	O tempo entre a primeira margem de subida da fonte 1 e a última margem de subida da fonte 2.
 LRF	O tempo entre a primeira margem de subida da fonte 1 e a última margem de descida da fonte 2.
 LFR	O tempo entre a primeira margem de descida da fonte 1 e a última margem de subida da fonte 2.
LFF	O tempo entre a primeira margem de descida da fonte 1 e a última margem de descida da fonte 2.

Uso da Medição Automática conforme demonstrado nos seguintes passos:

1. Selecione o canal de sinal para medição. Você pode selecionar CH1 ou CH2 conforme o sinal que você está interessado.

   Pressione as teclas virtuais a seguir: Measure→**Source**→CH1 ou CH2.

2. Para ver todos os valores da medição, ajuste **Display All** para ON.

3. Selecione a página dos parâmetros para medição. Você pode selecionar as páginas dos parâmetros de tensão ou de tempo ao pressionar as teclas virtuais a seguir: Measure→Voltage ou Time→Vmax, Vmin.

4. Para obter o valor medido na tela, você pode selecionar os parâmetros de interesse ao pressionar a tecla virtual à direita do menu e ler os dados na parte inferior da tela.

   Se os dados forem exibidos como "*****", significa que o parâmetro não pode ser medido na condição atual.

Medição com Cursor

A figura abaixo exibe o botão CURSORS no painel frontal.

A medição com cursor tem três modos: Manual, Track e Auto Measure.

1. **Manual**

   Neste modo, a tela exibe dois cursores paralelos. Você pode mover os cursores para fazer medições exclusivas da tensão ou do tempo no sinal. Os valores são exibidos nas caixas abaixo do menu. Antes de utilizar os cursores, você deve estar seguro de que ajustou a fonte de sinal como o canal para a medição.

2. **Track**

   Neste modo, a tela exibe dois cursores em cruz. O cursor em cruz ajusta a posição automaticamente na forma de onda. Você pode ajustar a posição horizontal do cursor na forma de onda ao girar o botão de funções múltiplas (↻). O osciloscópio exibe os valores das coordenadas na caixa abaixo do menu.

3. **Auto Measure**

   Este modo terá efeito com as medições automáticas. Os instrumentos irão exibir cursores enquanto medem parâmetros automaticamente. Estes cursores demonstram os significados físicos destas medições.

Nota: O modo de medição automática para medição com cursor não terá efeito sem as medições automáticas.

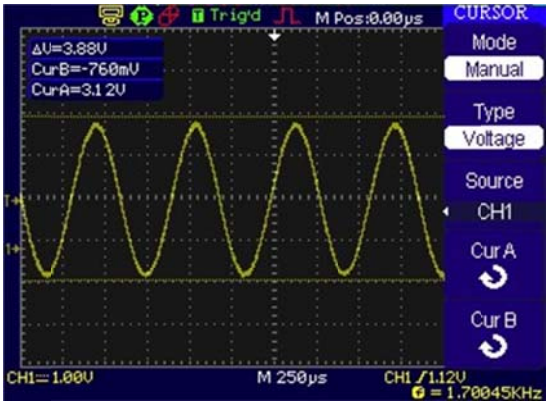


Figura 2-83

Menus e Operações de Medição com Cursor

1. Modo Manual

Menu	Configurações	Observações
Mode	Manual	Ajusta o cursor para medir os parâmetros X/Y manualmente.
Type	X Y	Mostrado como linha vertical para medir os parâmetros horizontais. Mostrado como linha horizontal para medir os parâmetros verticais.
Source	CH1 CH2 MATH FFT	Seleciona a fonte do sinal de medição.

Neste modo, o osciloscópio mede os valores das coordenadas dos cursores para Y ou X e o incremento entre os dois cursores.

Para fazer medições com o cursor no modo manual, por favor, siga os seguintes passos:

1. Selecione o modo manual para medição com o cursor ao pressionar a tecla virtual Cursor→**Mode**→Manual.
2. Selecione a fonte do canal para medições ao pressionar a tecla virtual Cursor **Source**→CH1, CH2, MATH ou FFT.

Nota: Enquanto mede o canal de MATH, os resultados são avaliados com “d” (divisão) como unidades.

3. Selecione o tipo de cursores ao pressionar a tecla virtual Cursor→**Type**→X ou Y.
4. Mova os cursores para ajustar o incremento entre os cursores (detalhes aparecem na tabela a seguir).

Cursor	Incremento	Operação
Cursor A	X Y	Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor A horizontalmente. Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor A verticalmente.
Cursor B	X Y	Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor B horizontalmente. Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor B verticalmente.

Nota: O cursor pode ser movido só quando o menu de função do cursor é exibido.

5. Para obter valores de medição:

Posição do cursor 1 (cursor de tempo centralizado no deslocamento de disparo; cursor de tensão centralizado no nível base do canal).

Posição do cursor 2 (mesmo que acima).

Espaço horizontal entre o cursor 1 e 2 (ΔX): Tempo entre cursores (1/X), unidades em Hz, kHz, MHz, GHz.

- Espaço vertical entre o cursor 1 e 2 (ΔY): Tensão entre cursores.

Nota: Os valores serão automaticamente exibidos no canto superior direito da tela quando o menu de função do cursor está oculto ou exibindo outros menus.

Pontos Chave

Cursor Y: Aparece como linhas horizontais na tela e mede os parâmetros verticais. Geralmente é utilizado para medir as voltagens. Quando a fonte é ajustada como função, as unidades são designadas à função.

Cursor X: Aparece como linhas verticais na tela e mede os parâmetros horizontais. Geralmente indica o tempo de incursão do disparo. Quando a fonte é ajustada como FFT, X significa frequência.

2. Modo de Rastreamento (Track)

Menu	Configurações	Observações
Mode	Track	Ajusta o modo de rastreamento na medição com cursor.
Cursor A	CH1 CH2 None	Ajusta o cursor A em conjunto com CH1, CH2 ou desliga o cursor A.
Cursor B	CH1 CH2 None	Ajusta o cursor B em conjunto com CH1, CH2 ou desliga o cursor B.
CurA (Cursor A)		Gira o botão de funções múltiplas ( ) para mover o cursor A horizontalmente.
CurB (Cursor B)		Gira o botão de funções múltiplas ( ) para mover o cursor B horizontalmente.

No modo de rastreamento com cursor, os cursores movem junto com a forma de onda selecionada.

Para fazer medições com o cursor no modo de rastreamento, por favor, siga os seguintes passos:

1. Selecione o modo de rastreamento para medição com cursor ao pressionar a tecla virtual Cursor→**Mode**→Track.

2. Selecione a fonte do canal para o cursor A e para o cursor B ao pressionar a tecla virtual Cursor→**Cursor A** ou **Cursor B**→CH1, CH2 ou None.

3. Mova os cursores para ajustar as posições horizontais dos cursores (detalhes aparecem na tabela a seguir).

Cursor	Operação
Cursor A	Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor A horizontalmente.
Cursor B	Gire o botão de funções múltiplas (↻) para mover o cursor B horizontalmente.

Nota: Mover horizontalmente o cursor não é possível quando outro menu (não o menu de rastreamento) é ativado.

4. Para obter o valor de medição:

Posição do cursor 1 (cursor de tempo centralizado no deslocamento de disparo; cursor de tensão centralizado no nível base do canal).

Posição do cursor 2 (cursor de tempo centralizado no deslocamento de disparo; cursor de tensão centralizado no nível base do canal).

Espaço horizontal entre o cursor 1 e 2 (X): Tempo entre os cursores, unidades em segundos, (1/X), unidades em Hz, kHz, MHz, GHz.

Espaço vertical entre o cursor 1 e 2 (Y): Tensão entre cursores, unidades em V.

3. Modo Automático

Menu	Configurações	Observações
Mode	Auto	Exibe os cursores para a medição automática atual (vide a figura a seguir).

Não haverá exibição do cursor se nenhum parâmetro for selecionado no menu de medição. O osciloscópio pode mover o cursor automaticamente para medir 20 parâmetros no menu de medição.

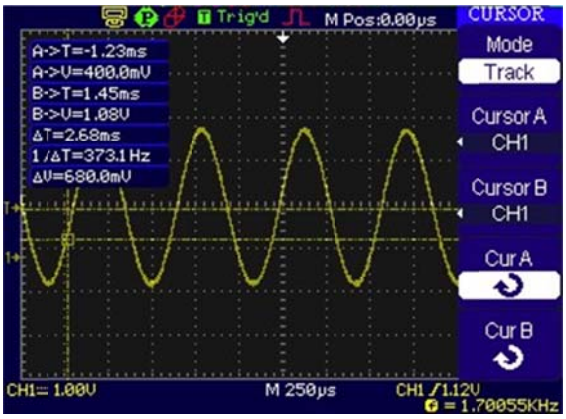


Figura 2-84

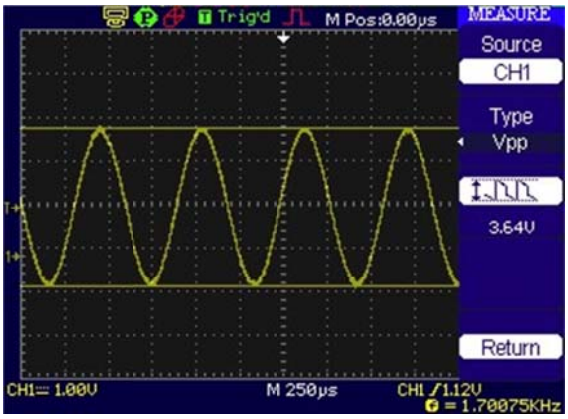


Figura 2-85

Uso dos Botões de Controle de Execução

Os botões de controle de execução incluem AUTO (auto-ajuste) e RUN/STOP.

Auto

AUTO representa ajustes automáticos para produzir uma exibição utilizável do sinal de entrada. Quando a tecla AUTO é pressionada, o seguinte menu irá aparecer.

Menu	Configurações	Observações
Multi-Cycle		Pressione para exibir na tela formas de onda de ciclo múltiplo.
Single Cycle		Pressione para exibir na tela formas de onda de ciclo simples.
Rise Edge		Pressione para exibir a margem crescente da forma de onda e medir seu tempo aumentado automaticamente.
Fall Edge		Pressione para exibir a margem decrescente da forma de onda e medir seu tempo diminuído automaticamente.
(Cancel)		Pressione para cancelar todas as ações de ajuste automático; o osciloscópio irá recuperar o seu status anterior.

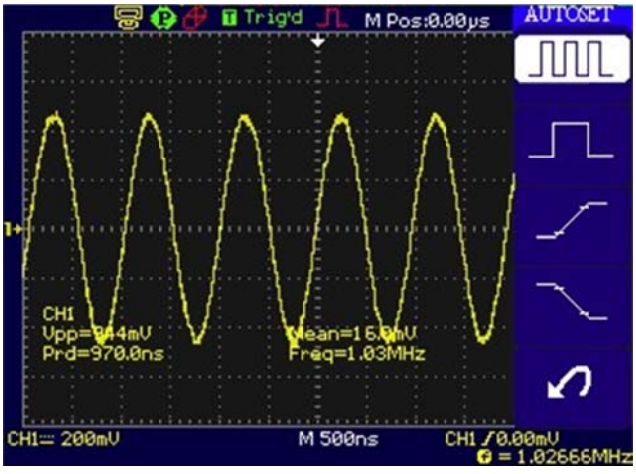


Figura 2-86

Funções de Ajuste Automático

Após AUTO ser pressionado, o osciloscópio é configurado aos seguintes padrões:

Menu	Configurações
Formato de exibição	Y-T
Tipo de exibição	Definido como pontos para um sinal de vídeo, definido como vetores para um espectro FFT, caso contrário, inalterada.
Modo de aquisição	Normal
Acoplamento vertical	Ajusta para AC ou DC conforme o sinal.
“V/div” vertical	Ajustado
Volts/div	Grosso
Limite de largura de banda	Completo
Inversão de sinal	Desligado
Posição horizontal	Centralizado
“S/div” horizontal	Ajusta para a posição correta
Tipo de disparo	Margem
Fonte de disparo	Encontra automaticamente o canal com o sinal de entrada.
Acoplamento de disparo	DC
Tensão de disparo	Ajustado para 50%.
Modo de disparo	Auto
Inclinação do disparo	Subida (Rising)
'Holdoff' de disparo	Mínimo

RUN/STOP

Executa ou interrompe a aquisição da forma de onda.

Nota: No status STOP, Volts/div e a base de tempo horizontal podem ser ajustadas em um limite fixado. Isto é, para aumentar ou diminuir o sinal nas direções vertical e horizontal.

Capítulo 3 : Aplicação e Exemplos

Exemplo 1: Tomada de Medições Simples

A função é utilizada para observar o sinal desconhecido bem como exibir e medir a frequência e a amplitude pico a pico.

Para exibir rapidamente um sinal, por favor, siga os passos a seguir:

1. Ajuste a ponta de prova e as atenuações do canal para 10x.
2. Conecte o sinal para CH1 com a ponta de prova.
3. Pressione a tecla AUTO

Os osciloscópios ajustam automaticamente os controles vertical, horizontal e de disparo no melhor status. Para otimizar a exibição da forma de onda, você pode ajustar estes controles manualmente para satisfazer seus requisitos.

Seleção de Medições Automáticas

O osciloscópio pode tomar medições automáticas na maioria dos sinais. Para medir a frequência e amplitude pico a pico, siga os passos a seguir:

1. Meça a amplitude pico a pico.
   Pressione Measure→**Source**→CH1 para ajustar a fonte de medição.
   Pressione Voltage→Vpp para selecionar as medições pico a pico e o resultado será exibido na tela.
2. Meça a frequência.
   Pressione Measure→**Source**→CH1 para ajustar a fonte de medição.
   Pressione Time→Freq para selecionar as medições de frequência e o resultado será exibido na tela.

Nota: As medições de frequência, período e pico a pico são mostradas na tela, sendo atualizadas periodicamente.

Exemplo 2: Visão de Atraso de Sinal devido ao Circuito

Este exemplo é para testar sinais de entrada e saída de um circuito bem como observar o atraso de sinal. Primeiro, ajuste a ponta de prova e a atenuação do canal para 10x e conecte a ponta de prova CH1 à entrada e CH2 à saída do circuito.

Siga os seguintes passos:

1. Exiba os sinais (CH1 e CH2):

- Pressione a tecla AUTO.
- Ajuste a escala vertical e horizontal ao girar o botão SCALE para a faixa apropriada à exibição.

- Pressione a tecla CH1 para selecionar CH1 e gire o botão vertical POSITION para ajustar a posição vertical da forma de onda de CH1.
- Pressione a tecla CH2 para selecionar CH2 e gire o botão vertical POSITION para ajustar a posição vertical da forma de onda de CH2.

2. Meça o tempo de atraso quando um sinal atravessar o circuito com medição automática do atraso:

- Pressione Measure→**Source**→CH1 para configurar a fonte de medição.
- Pressione Time para selecionar o tipo de medição.
- Pressione Delay 1↠>2 para exibir o resultado na tela.

Você pode ver a mudança da forma de onda na seguinte figura:

Exemplo 3: Captura de um Sinal de Simples Disparo

Para capturar um evento simples, você necessita reunir algum conhecimento de testes anteriores de sinal de modo a configurar corretamente o nível de disparo e rampa. Por ex., se o evento for derivado de TTL lógico, um nível de disparo de 2 V deve operar em uma margem crescente.

Os seguintes passos mostram a você como utilizar o osciloscópio para capturar um evento simples:

1. Ajuste a ponta de prova e as atenuações de canal para 10x.
2. Configure o disparo:

- Pressione a tecla MENU na área de controle de disparo para exibir o menu.
- Pressione Edge para selecionar o modo de disparo.
- Pressione **Slope** para selecionar Rising
- Pressione **Source** para selecionar CH1
- Pressione **Sweep** para selecionar Single
- Pressione Set Up→**Coupling** para selecionar DC
- Gire os botões vertical e horizontal para ajustar Volts/div e a base de tempo em uma faixa apropriada ao sinal.
- Gire o botão para ajustar o nível de disparo.

3. Pressione a tecla RUN/STOP para iniciar a captura.

Quando as condições de disparo são satisfeitas, dados aparecem na tela representando os pontos de dados que o osciloscópio obteve com uma aquisição.

Esta função pode auxiliar você a capturar facilmente a ocorrência, como o ruído com grande amplitude; ajuste o nível de disparo um pouco mais alto acima do nível normal, pressione RUN/STOP e aguarde. Quando o ruído ocorrer, o instrumento irá registrar a forma de onda antes e depois do disparo. Ajustando a tecla POSITION na área de controle horizontal e mudando o nível da posição de disparo, você irá obter o disparo invertido de atraso. É útil quando você deseja observar a forma de onda antes da ocorrência do ruído.

Exemplo 4: Redução do Ruído Randômico em um Sinal

Se o sinal aplicado ao osciloscópio for ruidoso, você pode configurar o osciloscópio para reduzir o ruído na forma de onda e evitar sua interferência ao sinal propriamente dito.

1. Ajuste a ponta de prova e as atenuações do canal para 10x.
2. Conecte um sinal ao osciloscópio e obtenha uma exibição estável.
3. Melhore o disparo ao ajustar o acoplamento.

- Pressione a tecla MENU na área de controle do disparo.
- Pressione Set Up→**Coupling**→LF Reject ou HF Reject

  HF Reject (alta frequência rejeitada) adiciona um filtro de baixa passagem com ponto de corte de - 3 dB a 150 kHz. Utilize HF Reject para remover sinais de alta frequência como emissoras de rádio AM ou FM do percurso de disparo.

  LF Reject (baixa frequência rejeitada) adiciona um filtro de alta passagem com ponto de corte de - 3 dB a 8 kHz. Utilize LF Reject para remover sinais de baixa frequência como ruídos da linha de energia do percurso de disparo.

4. Para reduzir o ruído ao configurar o tipo de aquisição e ajustar a intensidade da forma de onda.

- Se houver ruído com sinal e a forma de onda parecer larga demais, neste caso você pode escolher a aquisição média. Neste modo, a forma de onda será fina e fácil de observar e medir.

Para utilizar a aquisição média, siga estes passos:

- Pressione a tecla virtual Acquire→**Acquisition**→Average
- Alterne a tecla virtual Averages para selecionar o número de aquisições médias que melhor elimina o ruído da forma de onda exibida. Isto pode ser ajustado de 2 a 256 (vide Figura 3-3).
- Para reduzir o ruído também pode ser realizado ao reduzir a intensidade da forma de onda.

Nota: É normal que a frequência de atualização diminua quando o modo de aquisição média está ligado.

Exemplo 5: Medições com Cursor

Existem 32 parâmetros mais desejados que podem ser medidos automaticamente com o osciloscópio. Estes parâmetros também podem ser medidos utilizando cursores. Você pode utilizar os cursores para fazer rapidamente medições do tempo e da tensão em uma forma de onda.

Medição da Frequência do Primeiro Pico Sincronizado de Forma de Onda

Para medir a frequência do anel da margem crescente de um sinal, siga estes passos:

1. Pressione a tecla CURSORS para ver o menu do cursor.
2. Pressione **Mode** para ajustar ao modo Manual.
3. Pressione **Type** para selecionar Time.

4. Gire o botão (↻) para colocar o cursor A no primeiro pico da onda.
5. Gire o botão (↻) para colocar o cursor B no segundo pico da onda.

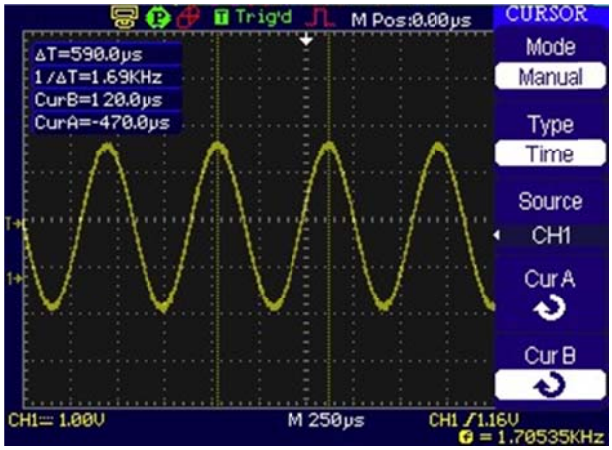


Figura 3-1

Então você poderá ver a diferença de tempo e frequência.

Medição da Amplitude da Forma de Onda

Agora vamos medir a amplitude de sincronização. Por favor, siga estes passos:

1. Pressione a tecla CURSORS par ver o menu do cursor.
2. Pressione **Mode** para ajustar ao modo Manual.
3. Pressione **Type** para selecionar Voltage.
4. Gire o botão (↻) para colocar o cursor A no primeiro pico da onda.
5. Gire o botão (↻) para colocar o cursor B na base da onda.

Você pode ver as seguintes medições no menu do cursor (vide Figura 3-5):

- Diferença de tensão (tensão pico a pico da forma de onda)
- Tensão no cursor 1
- Tensão no cursor 2

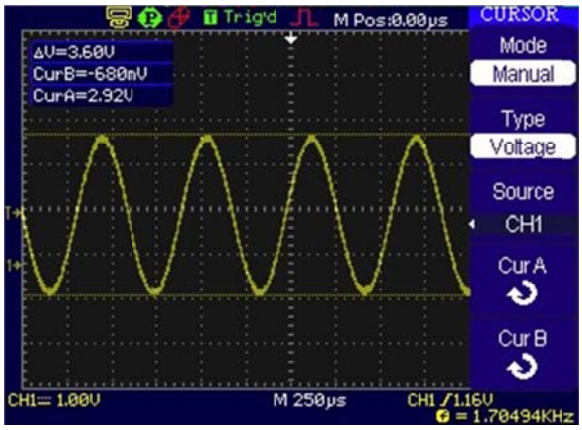


Figura 3-2

Exemplo 6: Aplicação da Operação X-Y

Visualização das Mudanças de Fase através de uma Rede

Tema: Conecte o osciloscópio ao monitor para entrada e saída do circuito e capture as mudanças de fase através do circuito.

Para visualizar a entrada e saída do circuito em uma exibição X-Y, siga estes passos:

1. Ajuste a atenuação do menu da ponta de prova para 10x. Ajuste a chave para 10x nas pontas de prova.
2. Conecte a ponta de prova do canal 1 à entrada da rede e conecte a ponta de prova do canal 2 à saída.
3. Se os canais não forem exibidos, pressione as teclas CH1 e CH2.
4. Pressione a tecla AUTO.
5. Ajuste o botão vertical para exibir aproximadamente os mesmos sinais de amplitude em cada canal.
6. Pressione a tecla MENU na área de controle horizontal para exibir o menu.
7. Pressione a tecla virtual **Time Base** para selecionar X-Y. O osciloscópio exibe um padrão 'Lissajous' representando as características de entrada e saída do circuito.
9. Ajuste os botões verticais para exibir uma forma de onda desejável.
10. Aplique o método da elipse para observar a diferença de fase entre os dois canais (vide Figura 3-3).

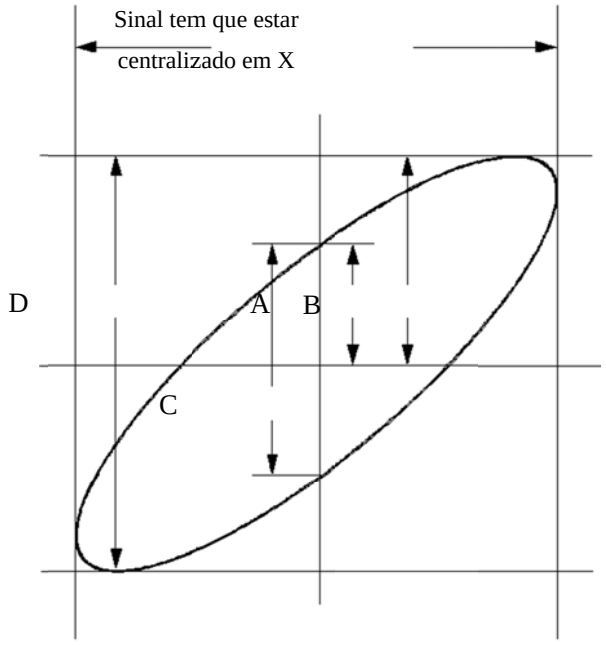


Figura 3-3

senθ = A/B ou C/D, onde θ= deslocamento da fase (em graus) entre os dois sinais.

A partir da fórmula acima, você pode obter:

$$\theta = \pm \text{arcsen (A/B) ou } \pm \text{arcsen (C/D)}$$

Se o eixo principal da elipse estiver no I e III quadrantes, θ tem que estar na faixa de (0~π/2) ou (3π/2~2π). Se o eixo principal estiver no II e IV quadrantes, θ tem que estar na faixa de (π/2~π) ou (π~3π/2).

Exemplo 7: Disparo de um Sinal de Vídeo

Testa um circuito de vídeo na configuração de DVD. Utilize o disparo do vídeo para obter uma exibição estável.

Disparo dos Campos de Vídeo

Para acionar os campos de vídeo, por favor, siga os seguintes passos:

1. Pressione a tecla MENU na área de controle de disparo para ver o menu de disparo.
2. Pressione **Mode** para selecionar o modo Video.
3. Pressione **Source** para selecionar CH1 como fonte de disparo.
4. Pressione **Polarity** para selecionar
5. Pressione **Sync** como Odd Field ou Even Field.
6. Ajuste LEVEL para configurar o nível de disparo na pulsação de sincronização de vídeo a fim de obter um disparo estável.
7. Gire o botão horizontal para ver uma forma de onda completa na tela.

A série OS-5000 pode acionar o campo ímpar ou campo para apontado, de modo a evitar a mescla quando o campo ímpar e o campo par são acionados ao mesmo tempo. Escolha apenas Odd field ou Even field como o quinto passo acima.

Disparo nas Linhas de Vídeo

1. Pressione a tecla MENU na área de controle de disparo para ver o menu de disparo.
2. Pressione **Mode** para selecionar o modo Video.
3. Pressione **Source** para selecionar CH1 como fonte de disparo.
4. Pressione **Polarity** para selecionar
5. Pressione **Sync** para selecionar Line Num
6. Gire o botão ( ) para acionar um número específico de linha.
7. Ajuste LEVEL para ajustar o nível de disparo na pulsação de sincronização de vídeo a fim de obter um disparo estável.
8. Gire o botão horizontal SCALE para ver uma forma de onda completa na tela.

Exemplo 8: Medição com Cursor FFT

Medições FFT incluem a medição da amplitude (Vrms ou dBVrms) e a medição da frequência (Hz). Siga os passos a seguir:

1. Pressione Cursor→Manual
2. Pressione **Type** para selecionar X ou Y
3. Pressione **Source** para selecionar FFT
4. Gire o botão ( ) para mover o cursor a um ponto de interesse.

Exemplo 9: Teste Passa / Falha

O teste passa / falha é uma das funções especiais de destaque baseada na série OS-5000. Ao executar a função do teste, o osciloscópio examina automaticamente o sinal de entrada, comparado à máscara da forma de onda já formada. Se a forma de onda “tocar” a máscara, uma “falha” ocorre; do contrário passa no teste. Quando necessário, uma saída programável pode ser utilizada para aplicações externas de controle automático, como rejeição automática do produto com defeito em uma linha de produção. A saída é formada em uma característica padrão e isolada oticamente. Siga os passos a seguir:

1. Pressione Utility→Pass/Fail
2. Pressione **Enable Test** e selecione ON para abrir o teste.
3. Pressione Mask Setting→Load
4. Pressione Load para chamar a máscara salva ou pressione **X Mask** e **Y Mask** para ajustar os limites horizontal e vertical, então pressione Create Mask para criar uma nova máscara.
5. Pressione **Output** para selecionar formas de onda esperadas de saída.
6. Pressione **Operate** para iniciar o teste.

Capítulo 4 : Mensagens de Orientação e Solução de Problemas

Mensagens de Orientação

Setting at limit: Indica que a configuração está no limite e não pode ser ajustada posteriormente.

Trigger level at limit: Indica que o nível de disparo está no limite enquanto gira o botão.

Trigger position at limit: Indica que a posição de disparo está no ponto inicial ou final do espaço da memória enquanto gira o botão horizontal ⏣POSITION para ajustar o deslocamento de disparo.

Volts/div at limit: Indica que Volts/div está no limite da faixa completa enquanto gira o botão vertical ⏣SCALE.

Vertical position at limit: Indica que a posição vertical da forma de onda está na faixa completa enquanto gira o botão vertical ⏣POSITION.

No active cursor: Indica que você não ajustou a fonte do cursor enquanto utilizou as medições com cursor de rastreamento.

Delayed scale at limit: Indica que está na faixa completa de resolução horizontal sob o modo de varredura com atraso enquanto gira o botão horizontal ⏣SCALE.

Delayed position at limit: Indica que a posição horizontal da janela de ampliação está no limite sob o modo de varredura com atraso enquanto gira o botão horizontal ⏣POSITION.

Function not available: Indica que esta função não está disponível sob a configuração atual ou a configuração atual está fixada sem qualquer ajuste.

Sampling at limit: Indica que a relação de amostragem está no limite sob o modo X-Y.

Real Time/div at limit: Indica que a base de tempo está acima da resolução horizontal mais elevada sob o modo de amostragem em tempo real.
Time/div at limit: Indica que a escala horizontal está acima da resolução horizontal mais elevada sob o modo de amostragem equivalente.

Memory position at limit: Indica que o deslocamento de memória está na faixa completa de memória.

Save finished: Indica que o progresso de gravação terminou.

The storage is empty: Indica que a posição atual da memória está vazia para chamar formas de onda ou configurações salvas.

Measurement already selected: Indica que o parâmetro que você pressionou já está exibido na tela.

Dot display only: Indica que você somente pode utilizar tipo de pontos para exibição sob esta configuração.

Failed operation on files: Indica a operação com falha em arquivos no dispositivo de memória USB.

Failed print: Indica a operação com falha tentando executar a impressão.

Failed upgrade: Indica a atualização com falha a partir de uma unidade de USB.

Files are covered: Indica que o arquivo original será substituído por um novo arquivo quando salvar um novo arquivo na memória.

Solução de Problemas

1. Após o osciloscópio ser ligado, a tela permanece escura. Por favor, inspecione o instrumento seguindo estes passos:

(1) Cheque a conexão do cabo de força.

(2) Assegure-se de que a chave de força está ligada.

(3) Após as inspeções acima, reinicie o osciloscópio.

(4) Se o problema ainda permanecer, por favor, entre em contato com a ***ICEL*** para auxílio.

2. Após a aquisição de sinal, a forma de onda não aparece. Por favor, cheque conforme os seguintes passos:

(1) Cheque as pontas de prova conectadas com os sinais.

(2) Cheque as pontas de prova se estão conectadas firmemente aos canais.

(3) Cheque as pontas de prova conectadas com o objeto sendo testado.

(4) Cheque se o circuito gera sinal no ponto de teste.

(5) Repita a aquisição.

3. O resultado da medição é 10 vezes maior ou menor que o valor esperado.

Cheque se a atenuação da ponta de prova é a mesma que atenuação do canal.

4. Se o osciloscópio não obteve uma exibição estável da forma de onda, por favor, cheque conforme os seguintes passos:

(1) Cheque a fonte de disparo e note se está ajustado para o canal que você utiliza.

(2) Cheque o tipo de disparo. Você deve utilizar “Edge” para sinais normais e “Video” para sinais de vídeo.

(3) Alterne o acoplamento em HF Reject ou LF Reject de modo a filtrar o ruído que interfere no disparo.

5. Após pressionar a tecla RUN/STOP, o osciloscópio não exibe qualquer forma de onda na tela.

Cheque se o modo de disparo está ajustado para “Normal” ou “Single” e veja se o nível de disparo está fora da faixa de sinais. Se sim, você deve ajustar o nível de disparo na faixa apropriada ao girar o botão LEVEL ou pressionar a tecla 50%. Você também pode ajustar o modo de disparo como “AUTO”. Além disto, você pode pressionar a tecla AUTO para exibir a forma de onda na tela.

6. Após a aquisição ser ajustada para “Averages” ou persistência de exibição ser ligada, a forma de onda atualiza lentamente.

É normal nestas configurações.

7. O sinal é exibido como escada de mão ao invés de forma de onda.

(1) A base de tempo talvez esteja lenta demais. Você pode girar o botão horizontal SCALE para aumentar a resolução horizontal a fim de melhorar a exibição.

(2) Talvez o tipo de exibição esteja ajustado para “Vectors”. Você pode ajustar para o modo “Dots” a fim de melhorar a exibição.

Capítulo 5 : Suporte e Serviço

Garantia (Osciloscópio Digital da Série OS-5000)

A ***ICELmanaus*** garante que seus produtos fabricados e vendidos estão livres de defeitos de fabricação por um período de três (3) anos a partir da data da nota fiscal de compra proveniente de um distribuidor autorizado ***ICEL***. Se um produto demonstrar defeito dentro do período respectivo, a *ICEL* irá fornecer reparo ou substituição. A garantia tem validade sob as seguintes condições.

a. Por um período de (3) anos após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

b. A garantia cobre defeitos de fabricação que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

c. Esta garantia é válida para todo território brasileiro.

d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

f. Excluem-se da garantia os acessórios.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

Capítulo 6 : Apêndice

Apêndice A: Especificações

Todas as especificações se aplicam ao osciloscópio da série OS-5000 e a uma ponta de prova com a chave de atenuação ajustada para 10x, a não ser quando observada de outra forma. Para satisfazer estas especificações, duas condições devem ser primeiramente satisfeitas:

1 O instrumento tem que ter sido operado continuamente por 30 minutos dentro da temperatura de operação especificada.

2 Você tem que realizar a operação “Self Cal”, acessível através do menu de instalação, se a temperatura de operação mudar em mais de 5°C.

Todas as especificações são garantidas, a não ser quando notadas como “usual”.

Especificações

Aquisição		
Modos de amostragem	Tempo real	Equivalente
Relação de amostragem	1 GSa/s (OS-5022C = 500MSa/s)	50 GS/s
Médias	Aquisições de tempo N, todos os canais ao mesmo tempo, N é selecionável em 4, 16, 32, 64, 128 e 256.	

Entradas	
Acoplamento de entrada	DC, AC, GND
Impedância de entrada	1 MΩ ± 2%, em paralelo com 16 pF ± 3 pF.
Fatores de atenuação da ponta de prova	1x, 10x, 100x, 1000x
Máxima tensão de entrada	400 V (DC + AC pico. 1 MΩ impedância de entrada), CAT I, CAT II.

Horizontal	
Faixa de relação de amostragem	500MSa/s - 1 Sa/s - (tempo real), 50 GSa/s (equivalente)
Interpolação da forma de onda	sen(x)/x
Modos de Exibição	MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM, ROLL, X-Y
Comprimento do registro (Memória)	40K para um canal. / (OS-5022C = 4K/ canal.)
Faixa de velocidade de varredura (s/div)	2,5 ns/div - 50 s/div, 100MHz 5 ns/div - 50 s/div, 60MHz 10 ns/div - 50 s/div, 40MHz 25 ns/div - 50 s/div, 25MHz Sequência 1-2-5
Faixa de Retardo (Delay)	Pretrigger: 12 DIV, Delay trigger: 130 DIV

Vertical	
Conversor A/D	8 bit de resolução.
Faixa Volts/div	2 mV/div – 10 V/div / (OS-5025C = 2 mV/div – 5 V/div)
Faixa de deslocamento. (offset)	± 1,6 V (2 mV – 200 mV), ± 40 V (206 mV – 10 V). OS-5025C = ± 2 V (2 mV – 100 mV), ± 40 V (102 mV – 5 V).
Limite de Faixa.	20 MHz (-3dB) OS-5022C não tem esta função).
Limite de frequência inferior (AC -3 dB)	≤ 10 Hz (na entrada BNC)
Aumento do tempo em BNC (usual) (Rise Time)	<2,4ns (150MHz) ; <3,5ns (100MHz) ; <5,8ns (60MHz) ; 8,8ns (40MHz) ; <14ns (25MHz).
Faixa Analógica	150 MHz(OS-5152CA) 100MHz(OS-5102C/CA) 60MHz(OS-5062C/CA) 40MHz(OS-5042C) 25 MHz(OS-5022C)
Exatidão DC: Ajustes de ganho ≤ 100mV/div.	±[3%X（|leitura|+|offset|）+1% de |offset| +0,2div+2mv]
Exatidão DC: Ajustes de ganho > 100mV/div.	±[3%X（|leitura|+|offset|）+1% de |offset| +0,2div+100mv]
Exatidão de ganho DC:	≤3,0%: 5mv/div a 10V/div nas faixas de ganho fixo. ≤4,0%: usual para 2mv/div faixas de ganho variável.
Diferença de tensão / exatidão da medição (modo de aquisição média)	Diferença de tensão entre qualquer duas médias de ≥ 16 formas de onda adquiridas sob a mesma configuração e condições ambientais: ± (3% × leitura + 0,05 div).
Operações Matemáticas	+, -, *, /, FFT.
Janelas FFT	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangular / 1024 pontos de amostragem

Disparo (Trigger)		
Sensibilidade de disparo	0,1 div – 1,0 div (ajustável)	
Faixa do nível de disparo	Interno	± 6 divisões do centro da tela
	Ext	± 1,2 V
Deslocamento de disparo	EXT/5	± 6 V
	Varredura lenta (Delay) ou Atraso (Pretrigger): 6 div.	
Tempo de espera (Holdoff).	100 ns – 1,5 s	
Disparo na Margem		
Rampa da margem de disparo	Subida, Descida, Subida+Descida	
Disparo de Pulso		
Condição de disparo	(>, <, =) largura de pulso positivo | (>, <, =) largura de pulso negativo	
Faixa	20 ns – 10 s	
Disparo de Vídeo		
Padrão de vídeo e condição	Suporta padrão NTSC, PAL e sistemas de rádio SECAM. | Campo ímpar; campo par; todas as linhas; número da linha.	
Disparo de Rampa		
Condição de disparo	(>, <, =) rampa positiva, (>, <, =) rampa negativa.	
Configuração do tempo	20 ns – 10 s	
Disparo Alternativo		
Disparo em CH1 / CH2	Margem, pulso, vídeo, rampa.	

Modo X-Y	
Entradas	CH1:X | CH2:Y
Erro de fase	± 3 Graus.
Frequência de Amostragem	5KSa/s ~ 200MSa/s (sequência de 1-2-5).

Medições	
Medição com cursor	Manual; Rastreamento (Track); Automático
Medição automática (32 tipos)	Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase, Vavg, Mean,Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot, Rise time, Fall time, Freq, Period,+ Wid, -Wid, +Dut, -Dut, BWid, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LF.

Funções do Painel de Controle	
Auto Set	Configuração automática dos sistemas vertical, horizontal e disparo.
Save/Recall (Gravação)	Suporta 2 grupos de formas de onda de referência; 20 grupos de configurações; 20 grupos de captura de forma de onda para gravação na memória interna; Armazenamento em dispositivo USB.

Especificações Gerais

Frequencímetro Interno	
Resolução	6 bytes
Escala	Acoplamento DC, de 10Hz até o limite de faixa analógica.
Tipo de Sinal	Todos os sinais de disparo (exceto vídeo e largura de pulso).

Exibição	
Tipo de exibição (Display)	5.7” (145 mm) diagonal, tela de cristal líquido TFT
Resolução de exibição	320 pontos horizontais × RGB × 234 pontos verticais.
Cor de exibição	64 K colorido
Contraste de exibição (usual)	150:1
Brilho da iluminação de fundo (usual)	300 nit
Faixa	8 x 12 div.
Modo	Pontos; Vetores.
Persistência	Desligado; 1 seg; 2 seg; 5 seg; Infinito.
Permanência do Menu	2 seg; 5 seg; 10 seg; 20 seg; Infinito.
Estilo de Telas	Classical, Modern, Tradition, Succinct.
Interpolação	Sin(x)/x; Linear
Modo de Cor	Normal; Invertido.
Idiomas	Simplified Chinese, Traditional Chinese,English, Arabic, French, German, Russian,Spanish, Português, Japanese, Korean.

Saída do Compensador da Ponta de Prova	
Tensão de saída (usual)	3 Vp-p em ≥ 1 MΩ de carga
Frequência (usual)	1 KHz

Elétricas	
Tensão de alimentação	100 ~ 240 VAC_{RMS} (seleção automática), 45-440 Hz, CAT II.
Consumo de energia	< 50 VA

Ambiental	
Temperatura Ambiente	Operação: 10°C a 40°C
	Sem operação: - 20°C a 60°C
Método de resfriamento	Fluxo de ar do ventilador
Umidade	(em operação) ≤40°C : ≤ 95% de umidade relativa / 24 horas
	(em repouso) 65°C : ≤ 90% de umidade relativa / 24 horas
Altitude	Operação: 3.000 m ou abaixo.
	Sem operação: 15.266 m ou abaixo.

Mecânica		
Tamanho	Largura	305 mm
	Altura	154 mm
	Profundidade	133 mm
Peso	Com embalagem	2,3 kg

Intervalo de Calibração
O intervalo recomendado de calibração é de um ano.

Apêndice B: Acessórios da Série OS-5000

Acessórios Padrão

1 Duas Pontas de prova (1,5m), 1:1, (10:1) – passivas.

2 Um cabo de força.

3 Um CD de Software.

4 Um manual do usuário (Incluso no CD).

5 Um Cabo USB.

Apêndice C: Cuidado Geral e Limpeza

Cuidado Geral

Não armazene ou deixe o instrumento onde a tela de cristal líquido esteja exposta à luz direta do sol por longos períodos de tempo

Cuidado!
Para evitar danos ao instrumento ou pontas de prova, não os exponha a vaporizadores, líquidos ou solventes.

Limpeza

Se este instrumento requerer limpeza, desconecte da fonte de energia e limpe-o com um detergente neutro e pano umedecido somente em água. Esteja certo de que o instrumento está completamente seco antes de conectá-lo de novo a uma fonte de energia.

Para limpar a superfície exterior, execute os seguintes passos:

1 Remova com um pano isento de pelugem o pó solto na parte externa do instrumento e pontas de prova. Tome cuidado para evitar arranhões no display.

2 Utilize um pano suave umedecido com água para limpar o instrumento.

Nota: Para evitar danos à superfície do instrumento ou pontas de prova, não utilize agentes de limpeza abrasivos ou químicos.